



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ASETABULUM KIRIKLARI SONRASINDA GELİŞEN
KALÇA OSTEOARTRİTİ İÇİN PREDİKTİF FAKTÖRLERİN
ANALİZİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Onur MERCAN

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Nevzat GÖNDER

GAZİANTEP

EYLÜL-2025



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ASETABULUM KIRIKLARI SONRASINDA GELİŞEN
KALÇA OSTEOARTRİTİ İÇİN PREDİKTİF FAKTÖRLERİN
ANALİZİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Onur MERCAN

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Nevzat GÖNDER

GAZİANTEP

EYLÜL-2025

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

ASETABULUM KIRIKLARI SONRASINDA GELİŞEN KALÇA OSTEOARTRİTİ İÇİN PREDİKTİF FAKTÖRLERİN ANALİZİ

DR. ONUR MERCAN

Tarih

16.10.2025

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof.Dr. Şevki Hakan EREN
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Dr. Öğr. Üyesi Nevzat GÖNDER
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ
2. Prof. Dr. Savaş Güner
3. Dr. Öğr. Üyesi Nevzat GÖNDER

TEŞEKKÜR

Gaziantep Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimime ilk başladığım günden itibaren engin bilgi, beceri ve tecrübelerini her fırsatta benimle paylaşan, iyi bir hekim olmam için desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, anabilim dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ başta olmak üzere saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Savaş GÜNER'e, Prof. Dr. Volkan KILINÇOĞLU'na, Doç. Dr. Burçin KARSLI'ya, Doç. Dr. Sezgin Bahadır TEKİN'e, Dr. Öğr. Üyesi Erkan SERVET'e ve Dr. Öğr. Üyesi Bahri BOZGEYİK'e;

Diğer tüm konularda olduğu gibi tez sürecinde de daima yanımda olup yol gösteren, desteğini her zaman arkamda hissettiğim, çok kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Nevzat GÖNDER'e

Eğitim sürecimdeki daima yanımda olan, sırt sırta vererek tüm zorlukları birlikte aştığımız değerli dostum, kardeşim Dr. Turan Topal başta olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma;

Beraber çalışmaktan keyif aldığım ameliyathane, servis ve poliklinikteki hemşire, sekreter ve personel arkadaşlarıma;

Bana her zaman inanan ve bugüne kadar yaptıkları tüm fedakarlıklar için başta canım annem Hüsne MERCAN olmak üzere tüm aileme

Bir yerlerden beni görüyor olduğunu umut ettiğim, sevgi ve minnetle hatırladığım babam Hasan MERCAN'a

Bu süreçte her zaman desteğini ve sevgisini hissettiğim, bana sonsuz anlayış ve özveri gösteren çok sevgili eşim Ayşe Mercan'a ve varlığı ile hayatımıza anlam katan, en büyük motivasyon kaynağım biricik oğlum Aslan MERCAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Eylül-2025

Onur MERCAN

ÖZET

MERCAN O., ASETABULUM KIRIKLARI SONRASINDA GELİŞEN KALÇA OSTEOARTRİTİ İÇİN PREDİKTİF FAKTÖRLERİN ANALİZİ, GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI, TIPTA UZMANLIK TEZİ, GAZİANTEP, 2025

Amaç: Bu çalışmada, asetabulum kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan hastalarda, cerrahi sonrası uzun dönem en önemli komplikasyonlardan biri olan post-travmatik kalça osteoartriti için prediktif faktörler belirlenerek müdahale edilebilir risklerin azaltılması, böylece yeniden cerrahi gereksinimin en aza indirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya asetabulum kırığı sonrası açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan hastalar dahil edilmiştir. Hastalar en az iki yıl süreyle klinik ve radyolojik olarak takip edilmiş, osteoartrit gelişimi açısından yaş, cerrahiye kadar geçen bekleme süresi, kırık tipi ve cerrahi yaklaşım gibi değişkenler incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların 94'ü erkek (%72,3), 36'sı kadın (%27,7) idi ve ortalama yaş $42,8 \pm 13,5$ yıl olarak bulundu. En sık travma mekanizması motorlu taşıt kazaları (%58,5), ardından yüksekte düşme (%28,5) idi. En yaygın kırık tipi posterior duvar kırığı (%22,3) olup, bunu çift kolon kırıkları (%14,6) izledi. En az iki yıllık takip süresinde osteoartrit gelişim oranı genç erişkinlerde % 21,6, ileri yaş grubunda ise % 33 olarak saptanmıştır. Osteoartrit gelişimi ile ileri yaş (≥ 40 yıl) arasında anlamlı ilişki görülmüş ($p=0,002$), ancak çok değişkenli analizlerde bu ilişki bağımsız bir risk faktörü olarak doğrulanmamıştır. Cerrahiye kadar geçen sürenin uzaması, osteoartrit gelişimiyle anlamlı düzeyde ilişkili bulunmuştur ($p<0,001$). Kırık tiplerinden özellikle posterior duvar kırıkları ($p=0,02$), transvers kırık ($p=0,04$) osteoartrit açısından en yüksek risk grubunu oluşturmuş, ayrıca Kocher–Langenbeck yaklaşımı da bağımsız risk faktörü olarak öne çıkmıştır ($p<0,001$). Cerrahi redüksiyon kalitesi bağımsız bir prediktif faktör olarak saptanmıştır ($p<0,001$).

Sonuç: Asetabulum kırıkları sonrasında gelişen posttravmatik osteoartrit, cerrahi tedaviye rağmen kalıcı ağrı ve fonksiyonel kısıtlılığa neden olan önemli bir komplikasyondur. Bu çalışmanın bulguları, osteoartrit gelişiminde kırık tipi (özellikle posterior duvar ve transvers tutulumlu kırıklar) ve redüksiyon kalitesinin belirleyici olduğunu göstermektedir. Ayrıca cerrahiye kadar geçen sürenin uzaması ve posterior yaklaşımın tercih edilmesi de riski artıran etmenler arasında yer almaktadır. Cerrahi planlamada erken müdahale, doğru cerrahi yaklaşımın seçimi ve anatomik redüksiyonun titizlikle sağlanması; uzun dönem fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesi ve sekonder cerrahi gereksiniminin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Asetabulum kırıkları, Kocher–Langenbeck yaklaşımı, Posterior duvar kırıkları, Travma sonrası kalça osteoartriti

ABSTRACT

MERCAN O., ANALYSIS OF PREDICTIVE FACTORS FOR HIP OSTEOARTHRITIS DEVELOPING AFTER ACETABULAR FRACTURES, GAZİANTEP UNIVERSITY FACULTY OF MEDICINE DEPARTMENT OF ORTHOPEDICS AND TRAUMATOLOGY, MEDICAL SPECIALIZATION THESIS, GAZİANTEP, 2025.

Objective: This study aimed to reduce the risk of post-traumatic hip osteoarthritis, one of the most important long-term complications after surgery, by determining predictive factors in patients who underwent open reduction and internal fixation due to acetabular fractures, thus minimizing the need for re-surgery and improving quality of life.

Materials and Methods: Patients who underwent open reduction and internal fixation after acetabular fractures were included in the study. Patients were followed up clinically and radiologically for at least two years, and variables such as age, time to surgery, fracture type, and surgical approach were examined in terms of osteoarthritis development.

Results: Of the patients included in the study, 94 were male (72.3%) and 36 were female (27.7%), and the mean age was 42.8 ± 13.5 years. The most common mechanism of trauma was motor vehicle accidents (58.5%), followed by falls from heights (28.5%). The most common fracture type was posterior wall fractures (22.3%), followed by double-column fractures (14.6%). With a minimum two-year follow-up, the rate of developing osteoarthritis was 21.6% in young adults and 33% in older adults. A significant association was observed between the development of osteoarthritis and older age (≥ 40 years) ($p=0.002$), but this association was not confirmed as an independent risk factor in multivariate analyses. Prolonged time to surgery was significantly associated with the development of osteoarthritis ($p<0.001$). Among fracture types, posterior wall fractures ($p=0.02$) and transverse fractures ($p=0.04$) constituted the highest risk group for osteoarthritis, and the Kocher–Langenbeck approach also stood out as an independent risk factor ($p<0.001$). The quality of surgical reduction was found to be an independent predictive factor ($p<0.001$).

Conclusion: Posttraumatic osteoarthritis following acetabular fractures is a significant complication that causes persistent pain and functional limitations despite surgical treatment. The findings of this study demonstrate that the type of fracture (especially fractures involving the posterior wall and transverse) and the quality of reduction are determinants of osteoarthritis development. Furthermore, prolonged time to surgery and the preference for a posterior approach are also factors that increase risk. Early intervention in surgical planning, selection of the correct surgical approach, and meticulous anatomic reduction are critical for improving long-term functional outcomes and reducing the need for secondary surgery.

Keywords: Acetabular fractures, Kocher–Langenbeck approach, Post-traumatic hip osteoarthritis, Posterior wall fracture

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGE VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER.....	ix
TABLolar	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Tarihçe.....	2
2.2. Anatomi	3
2.3. Kırık Oluşum Mekanizması	6
2.4. Radyolojik Değerlendirme	7
2.4.1. Direkt Grafi	7
2.4.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	10
2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	10
2.4.4. Diğer Görüntüleme Yöntemleri.....	10
2.5. Asetabulum Kırıklarında Sınıflama.....	10
2.5.1. Elementer (Temel) Kırıklar	11
2.5.2. Kompleks (Birden Fazla Kırık Düzlemin Olduğu) Kırıklar.....	12
2.6. Klinik Değerlendirme.....	14
2.6.1. Anamnez.....	15
2.6.2. Fizik Muayene	15
2.6.3. Tedavi	15
2.7. Konservatif Tedavi.....	16
2.8. Cerrahi Tedavi.....	16
2.8.1. Kocher-Langenbeck Yaklaşımı	16
2.8.2. İlioinguinal Yaklaşım	17
2.8.3. Modifiye Stoppa Yaklaşımı.....	17
2.8.4. Genişletilmiş İliofemoral Yaklaşım	17

2.8.5. Kombine Yaklaşım	18
2.8.6. Redüksiyon ve Cerrahi Tespit	18
2.9. Ameliyat Sonrası Bakım ve Komplikasyonlar	18
2.9.1. Siyatik Sinir Hasarı.....	19
2.9.2. Heterotopik Ossifikasyon (HO).....	19
2.9.3. Posttravmatik Artroz	19
2.9.4. Femur Başı Avasküler Nekrozu (AVN)	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	21
3.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	22
3.3. Çalışma Dizaynı	22
3.3.1. Radyolojik Değerlendirme	23
3.3.2. Cerrahi Tedavi Yaklaşımı.....	29
3.4. İstatistiksel Analiz	30
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
7. KAYNAKLAR	62
8. EKLER	
Ek-1. İntihal Raporu	
Ek-2. Etik Kurul Onay Sayfası	
Ek-3. Öz Geçmiş	
Ek-4. Tez Danışmanı Tez Kontrol Formu	

SİMGE VE KISALTMALAR

ADTK:	Araç Dışı Trafik Kazası
AİTK:	Araç İçi Trafik Kazası
AO/OTA:	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association – Ortopedik Travma Derneği Sınıflaması
AP:	Anteroposterior (ön-arka)
ASIS:	Anterior Superior Iliac Spine – Ön Üst Kalça Doruğu
AVN:	Avasküler Nekroz
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
DMAH:	Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin
DVT:	Derin Ven Trombozu
HO:	Heterotopik Ossifikasyon
KL:	Kocher–Langenbeck
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MTA:	Matta'nın Radyolojik Evreleme Sistemi
O.A.:	Osteoartrit
ORIF:	Open Reduction and Internal Fixation – Açık Redüksiyon ve İçten Tespit
SPECT:	Single Photon Emission Computed Tomography – Tek Foton Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi
SPSS:	IBM SPSS Statistics – İstatistiksel analiz yazılımı
T.C.:	Türkiye Cumhuriyeti
TK:	Trafik Kazası (motorlu)
TKP:	Total Kalça Protezi

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Pelvis medial ve lateral görünümü	3
Şekil 2.2. Asetabulum eklemi oluşturan yapılar.	4
Şekil 2.3. A: Asetabulum dış yüzeyinin kanlanması B: İntrapelvik dolaşımın şematik gösterimi.....	5
Şekil 2.4. Kalçada önemli nörovasküler yapıların şematik gösterimi. A: Siyatik sinir B: Corona mortis.....	6
Şekil 2.5. Direkt ve indirekt mekanizmayla oluşan travmanın şematik gösterimi	7
Şekil 2.6. Ön-Arka grafide değerlendirilen yapılar	8
Şekil 2.7. Judet grafileri A: Obturator Oblik Grafi B: İliak Oblik Grafi.	9
Şekil 2.8. Elementer (temel) kırık tipleri	11
Şekil 2.9. Kompleks kırık tipleri.....	13
Şekil 3.1. İliopektineal ve ilioiskial hatlar ve obturatuvar halkaya göre kırık tipinin belirlenmesi.....	24
Şekil 3.2. Kırık değerlendirmede tüm kırık tiplerini içeren algoritma.	25
Şekil 3.3. Judet–Letournel sınıflamasına göre asetabulum kırık tiplerinin şematik gösterimi.....	26
Şekil 4.1. Tönnis ve Kelgren-Lawrance sınıflamasına göre hastaların osteoartrit evrelerine dağılımı	32
Şekil 4.2. Belirlenen osteoartrit düzeylerine göre dağılımı	33
Şekil 4.3. Yaş ile kalça osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	36
Şekil 4.4. Kırık etiyolojisinin hastalara dağılımı	37
Şekil 4.5. Ek kemik yaralanmalarının görülme oranları	38
Şekil 4.6. Kırık tiplerinin görülme oranları	39
Şekil 4.7. Dislokasyon olup olmama durumuna göre hastaların dağılımı	42
Şekil 4.8. Bekleme süresine (gün) göre hastaların dağılımı	44
Şekil 4.9. Belirlenen cerrahi yaklaşımın hastalara olan dağılımı.....	45
Şekil 4.10. Cerrahi yaklaşıma göre gözlenen kalça osteoartriti oranları	47
Şekil 4.11. Cerrahi redüksiyon kalitesine göre osteoartrit bulgularının görülme oranları	49
Şekil 4.12. Cerrahi redüksiyon kalitesi ile osteoartrit bulgularının görülme oranları	50

TABLolar

Tablo 3.1. Matta'nın radyolojik evreleme sistemi.....	27
Tablo 3.2. Kelgren-Lawrance kalça osteoartrit sınıflaması.....	28
Tablo 3.3. Tönnis kalça osteoartrit sınıflaması	28
Tablo 3.4. Tönnis ve Kelgren-Lawrance derecelerine göre hastaların gruplandırılması	28
Tablo 3.5. Kırık tiplerine göre standart cerrahi yaklaşımlar	30
Tablo 4.1. Cinsiyete göre karşılaştırma bulguları	34
Tablo 4.2. Osteoartrit gelişimine göre yaş ortalamasının karşılaştırılması	35
Tablo 4.3. Yaralanma mekanizması ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	36
Tablo 4.4. Kompleks kırık ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	40
Tablo 4.5. Letournel Sınıflamasına Göre Karşılaştırma Bulguları.....	41
Tablo 4.6. Çıkık durumu ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	42
Tablo 4.7. Bekleme Süresine Göre Karşılaştırma Bulguları	43
Tablo 4.8. Yaralanma ile cerrahi işlem arasında geçen süre ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	44
Tablo 4.9. İnsizyon türü ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	46
Tablo 4.10. Kocher-Langenbeck insizyonu kullanılma durumu ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki	48
Tablo 4.11. Matta redüksiyon kalitesi kriterlerine göre hastaların dağılımı	48
Tablo 4.12. Matta Durumuna Göre Karşılaştırma Bulguları.....	49

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Asetabulum kırıkları, yüksek enerjili travmalar sonucunda genç erişkinlerde, osteoporotik kemik yapısı nedeniyle düşük enerjili travmalar sonrasında ise yaşlı bireylerde görülebilen, kalça eklemine stabilitesini ve fonksiyonunu doğrudan etkileyen ciddi intraartiküler yaralanmalardır. Bu kırıkların tedavisi, kompleks anatomik yapı ve kırık paternlerinin çeşitliliği nedeniyle ortopedik travmatolojinin en zorlu alanlarından biri olarak kabul edilmektedir (1, 2).

Tedavide cerrahi yaklaşım, özellikle eklem uyumsuzluğuna yol açan ve instabil kırıklarda temel yöntem olarak tercih edilmektedir. Cerrahi girişimlerin temel amacı, mümkün olan en anatomik redüksiyonun sağlanması, eklem fonksiyonunun yeniden kazanılması ve post-travmatik artroz gelişiminin önlenmesidir (3). Bununla birlikte, cerrahi tedavi uygulanmasına rağmen asetabulum kırıkları sonrası uzun dönemde kalça eklemine sekonder osteoartrit gelişimi önemli bir sorun olmaya devam etmektedir (4).

Post-travmatik kalça osteoartriti, bu hasta grubunda morbiditeyi artıran ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ciddi bir komplikasyondur. Literatürde, kırık tipi, cerrahi redüksiyonun kalitesi, cerrahiye kadar geçen süre, hastanın yaşı, eşlik eden intraartiküler yaralanmalar (özellikle femur başı osteokondral lezyonları), travmanın şiddeti ve uygulanan cerrahi teknik gibi pek çok faktörün osteoartrit gelişiminde etkili olabileceği bildirilmektedir (5-7). Bu nedenle, asetabulum kırıklarını takiben gelişen osteoartritin öngörülebilmesi; hasta takibinde risk yönetiminin yapılabilmesi ve erken müdahale stratejilerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Prediktif faktörlerin doğru şekilde analiz edilmesi, uzun dönem klinik sonuçların iyileştirilmesine katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir.

Bu çalışmada, asetabulum kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastalarda post-travmatik kalça osteoartriti gelişimini etkileyen prediktif faktörlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Elde edilecek bulguların, yalnızca klinik karar süreçlerine katkı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda hasta bilgilendirme süreçleri ve takip protokollerinin yapılandırılmasında da değerli bir kaynak oluşturması beklenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Asetabulum kırıklarıyla ilgili ilk gözlemler, genellikle otopsi çalışmaları ve travmaya bağlı pelvis yaralanmalarının incelenmesi sırasında rapor edilmiştir (8). 18. yüzyılın sonlarında Callisen, 1788 yılında asetabulumu ait santral bir kırığı tanımlamış ve bu durum literatürdeki en erken kayıt olarak kabul edilmiştir (9). Ardından 1821’de Cooper, asetabulum kırıklarının daha ayrıntılı tarifini yaparak konunun cerrahi literatürde yer bulmasına öncülük etmiştir (10).

Yirminci yüzyılın ortalarında, özellikle İkinci Dünya Savaşı sırasında yüksek enerjili travmaların artışıyla birlikte bu kırıkların görülme sıklığı belirgin şekilde yükselmiştir. 1940’larda Smith-Petersen, anterior iliofemoral yaklaşımı uygulayarak asetabulum kırığının cerrahi redüksiyonunu tarif etmiştir (11). Kısa süre sonra Levine, açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ORIF) yönteminin başarılı sonuçlarını rapor etmiştir (12). Levine’nin ardından Urist de açık redüksiyon ve internal fiksasyonun (ORIF) tatmin edici sonuçlarını yayınlamış oldukları küçük vaka serilerinde rapor etmiş, eklem anatomik tamirinin fonksiyon kaybını minimize ettiğini belirtmişlerdir (13).

1950’lerde Thompson ve Epstein, eklem yüzeylerinin mümkün olan en anatomik biçimde restore edilmesi gerektiğini, aksi halde artroz gelişiminin kaçınılmaz olacağını vurgulamışlardır (14).

Buna karşın aynı yıllarda Stewart ve Milford, bazı posterior kırık olgularında konservatif tedavi sonuçlarının cerrahiye kıyasla daha başarılı olduğunu ileri sürmüş, bu da uzun yıllar konservatif yöntemlere eğilimi artırmıştır (8, 15).

Asetabulum kırıklarının modern anlamda anlaşılmasında esas dönüm noktası, Judet ve Letournel’in 1960’lı yıllarda yaptıkları çalışmalarıdır (16).

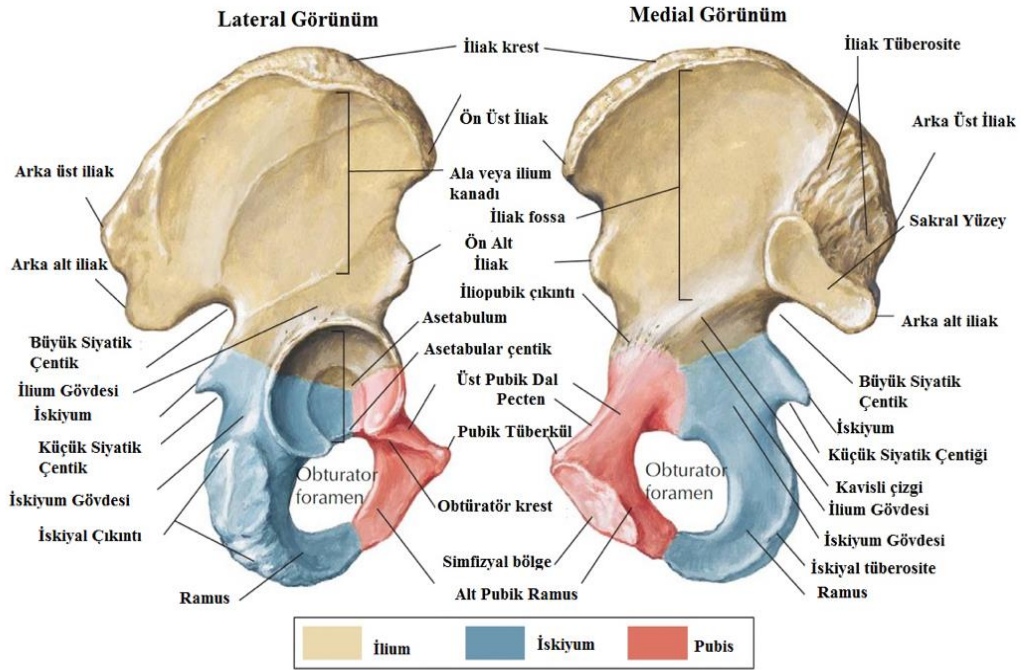
Araştırmacılar, asetabulumun yapısal bütünlüğünü “ön ve arka kolon” kavramlarıyla tanımlamış ve bu kavram günümüzde hâlâ temel referans noktası olarak kabul edilmektedir (16, 17).

1980’lerde geliştirilen Judet–Letournel sınıflama sistemi, asetabulum kırıklarının cerrahi planlamasında standardı belirlemiş ve günümüzde de ortopedik pratiğin en sık başvurulmuş sistemlerinden biri olmuştur (17, 18).

2.2. Anatomi

Asetabulum, os coxae'nin üç ana bileşeni olan ilium, ischium ve pubisin birleşim noktasında yer alan, küresel yapıya yakın, yarı sferik bir eklem çukurudur. Çanağın eklem yüzeyi, kotiloid fossa etrafında ters “at nalı” biçiminde dizilen artiküler kıkırdaktan oluşur. Bu yüzey femur başı ile temas ederek kalça eklemine yük taşıma kapasitesini sağlar (19).

Embriyolojik gelişim sürecinde asetabulumu oluşturan üç kemik, triradiat kıkırdak adı verilen yapıyla birbirinden ayrılır. Bu kıkırdak, çocukluk ve ergenlik döneminde pelvisin büyümesine katkıda bulunur ve yaklaşık 14–16 yaş civarında ossifiye olarak üç kemiğin tek bir kemik yapı hâlinde kaynaşmasını sağlar (20).

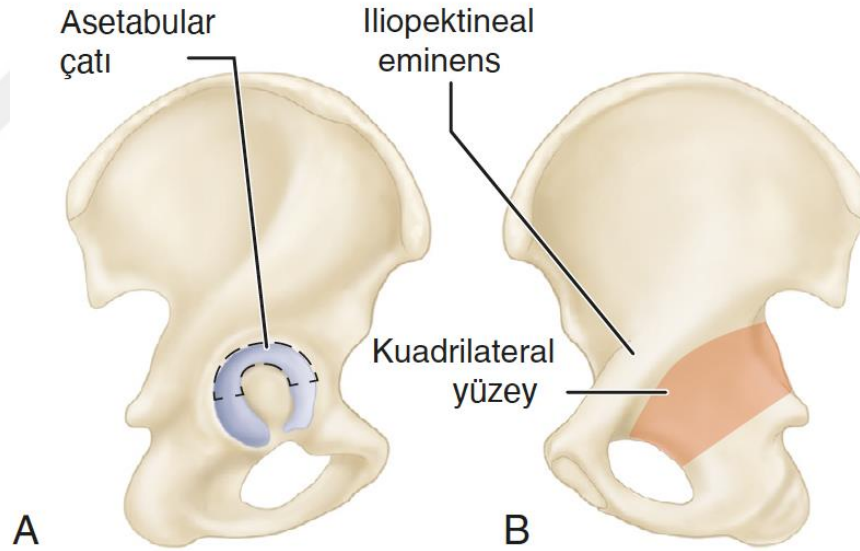


Şekil 2.1. Pelvis medial ve lateral görünümü (21).

Asetabulum yapısal olarak ön ve arka kolonlardan meydana gelir. Bu kolonlar, “λ” harfi şeklinde betimlenir ve çevreleyen duvarlarla birlikte eklem stabilitesinden sorumludur (22). Anterior kolon; iliak krest ve çıkıntılar, asetabulumun ön kısmı ve pubis kemiğinden oluşurken, posterior kolon; iskiyum, iskiyal spina, asetabulumun arka kısmı ve siyatik çentiği oluşturan kısımdan meydana gelir. Ön ve arka kolon, siyatik çentiğin üst kısmında bir araya gelirler.

Asetabulumun alt kenarında belirgin bir çentik bulunur ve bu anatomik oluşum incisura acetabuli olarak adlandırılır.

Asetabulum eklem yüzeyi, anterior ve posterior duvarlar, onların birleşiminden oluşan ve yük taşıyan asetabular çatı ve kuadrilateral yüzeyden meydana gelir. Asetabulumun iç yüzeyini, hiyalin kıkırdakla örtülü, yarım ay biçiminde olan fasies lunata oluşturmaktadır. Bu yapı, femur başı ile temas ederek ekleme gelen yükün dengeli bir şekilde dağılımını sağlar. Ön kolonda femur başının hemen üzerinde yer alan ve anterior duvarın alt yarısını temsil eden iliopektineal eminens kırık hattının ön kolonla ilişkisini tanımlamada önemli bir referans noktasıdır. Kuadrilateral yüzey, gerçek pelvik kavitenin lateral sınırını oluşturan, yapısal olarak ince ve çıkıntısız alandır. Hem kuadrilateral yüzey hem de iliopektineal kabartı, ince kemik yapıları ve femur başına son derece yakın konumları nedeniyle klinik açıdan özel önem taşır.

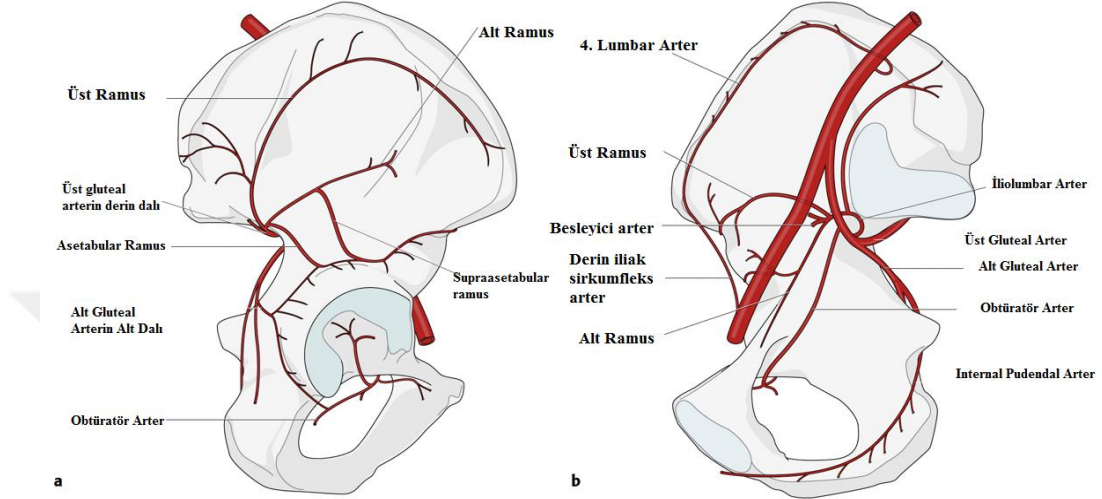


Şekil 2.2. Asetabulum eklemi oluşturan yapılar (19).

Bu bölgelerde uygulanabilecek internal fiksasyon yöntemleri teknik zorluk oluşturabilir. Dolayısıyla femur başının artiküler yüzeyine zarar verilmeden stabilize sağlanması, bu anatomik özellikler nedeniyle yüksek deneyim ve dikkat gerektiren bir durumdur (19, 23).

Asetabular labrum, sert ve tamamlanmamış fibrokartilajinöz halkadır. Bu yapı, alt kenardaki incisura acetabuli üzerinden köprü şeklinde uzanarak

asetabulumun çevresini tamamlar. Böylece asetabulumun derinliği artar, femur başının örtünmesi güçlenir ve eklem mekanik stabilitesi sağlanır. Ayrıca labrum, eklem içinde negatif basınç oluşturarak femur başının yerinde kalmasına katkıda bulunur (24).

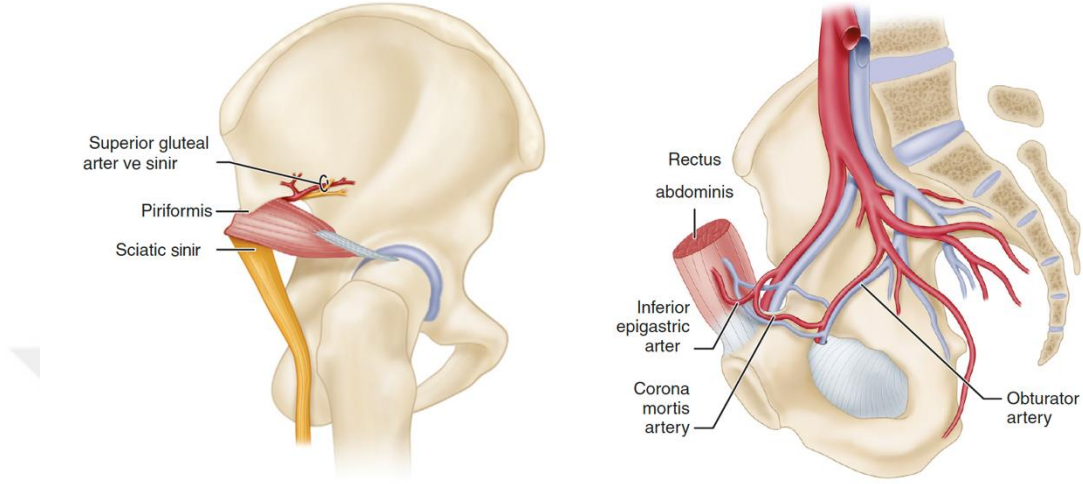


Şekil 2.3. A: Asetabulum dış yüzeyinin kanlanması B: İntrapelvik dolaşımın şematik gösterimi (20).

Asetabulumun yalnızca kemik mimarisi değil, çevresindeki nörovasküler yapılarla olan yakın ilişkisi de cerrahi tedaviyi oldukça karmaşık hale getirmektedir., Pelvik bölgeden geçen damar ve sinir yapıları hem travma anında hem de cerrahi müdahale sırasında ciddi yaralanma riski taşımaktadır. Bu nedenle söz konusu anatomik yapıların detaylı şekilde bilinmesi, cerrah açısından olası komplikasyonların en aza indirilmesi bakımından kritik önem arz etmektedir.

Büyük siyatik çentikten geçen siyatik sinir, posterior kırıklı çıkıklarda en çok risk altında olan yapıdır ve hem ilk başvuruda hem de redüksiyon veya traksiyon sonrası mutlaka dikkatle değerlendirilmelidir (25). Benzer şekilde, büyük siyatik çentiğin üst kısmından geçen superior gluteal damar ve sinirler de bu bölgeyi ilgilendiren kırıklarda hasar görebilir ve anjiyografik girişim gerektirecek ciddi kanamalara yol açabilir (2). Anterior yaklaşımlar sırasında ise lumbosakral trunkus, iliak damarlar, inferior epigastrik arter ve obturator nörovasküler yapıların seyri önem kazanır. Özellikle obturator arter ile eksternal iliak sistem arasındaki ve çoğu bireyde bulunan “corona mortis” adı verilen anastomoz, ilioinguinal veya Stoppa

yaklaşımlarında fark edilmezse kontrolü güç masif hemorajilere neden olabilir. Bu nedenle diseksiyon esnasında söz konusu anastomozun dikkatle ortaya konması ve görünür hale getirildikten sonra ligatüre edilmesi önerilmektedir (26, 27).



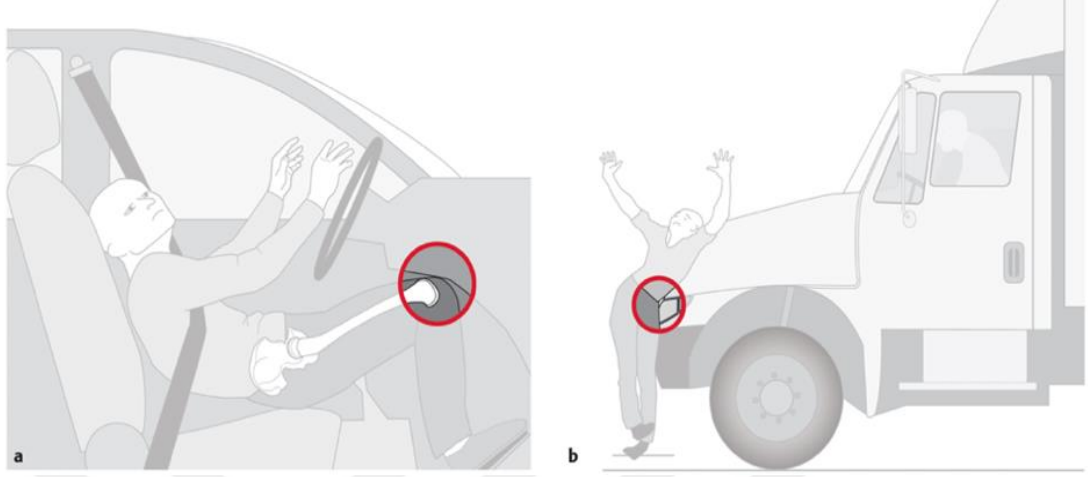
Şekil 2.4. Kalçada önemli nörovasküler yapıların şematik gösterimi. A: Siyatik sinir B: Corona mortis (19).

Sonuç olarak, asetabulumun karmaşık kemik yapısı ve hayati nörovasküler yapılarla olan yakın ilişkisi, sadece kırık paternlerinin sınıflandırılmasında değil, uygulanacak cerrahi yaklaşım seçiminin planlanmasında da doğrudan anatomik bilgilere bağımlı bir hal almaktadır. Kubbenin anatomik restorasyonu ile femur başının bu yapı altında konsantrik redüksiyonunun sağlanması, tedavinin hem cerrahi hem de cerrahi dışı yöntemlerde temel hedefi olup, uzun dönem fonksiyonel sonuçları doğrudan etkilemektedir (4, 23).

2.3. Kırık Oluşum Mekanizması

Asetabulum kırıkları genellikle yüksek enerjili travmaların sonucudur; bu durumda femur başı asetabulumu doğru itilerek sıklıkla eklem yüzeyinde ek hasara yol açar. Ortaya çıkan kırık paterni, çarpma anındaki kalça pozisyonuna ve uygulanan kuvvetin yönüne bağlıdır (16). Klinik ve biyomekanik çalışmalar, kalça postürü, rotasyon ve abduksiyon adduksiyon hareketinin kırık morfolojisi üzerindeki etkisini vurgulamışlardır (28). Yaralanmaya neden olan kuvvet, fleksiyon pozisyonundaki dize, yani direkt mekanizma yoluyla geldiğinde patella kırığı, diz ekleminde instabilite gelişir. Direkt mekanizmayla gelen kuvvet asetabulum posterior

duvar kırığının yanı sıra posterior kalça çıkığına sebebiyet verirken, lateral veya aksiyel yüklenmeler anterior, transvers tip varyantları ortaya çıkarır (2, 28).



Şekil 2.5. Direkt ve indirekt mekanizmayla oluşan travmanın şematik gösterimi (20).

Hasta yapısı, araç tipi ve kullanılan güvenlik sistemleri de yaralanma özelliklerini şekillendirmektedir; emniyet kemeri olmadan açılan hava yastıkları, daha ağır pelvik ve ekstremiteler yaralanmalarıyla ilişkilendirilmiştir. Ameliyat sonrası dönemde ortaya çıkan kronik kalça ağrısı ise bazı olgularda intraartiküler dejenerasyondan ziyade sakroiliak artrite bağlı olabilir (16, 20).

2.4. Radyolojik Değerlendirme

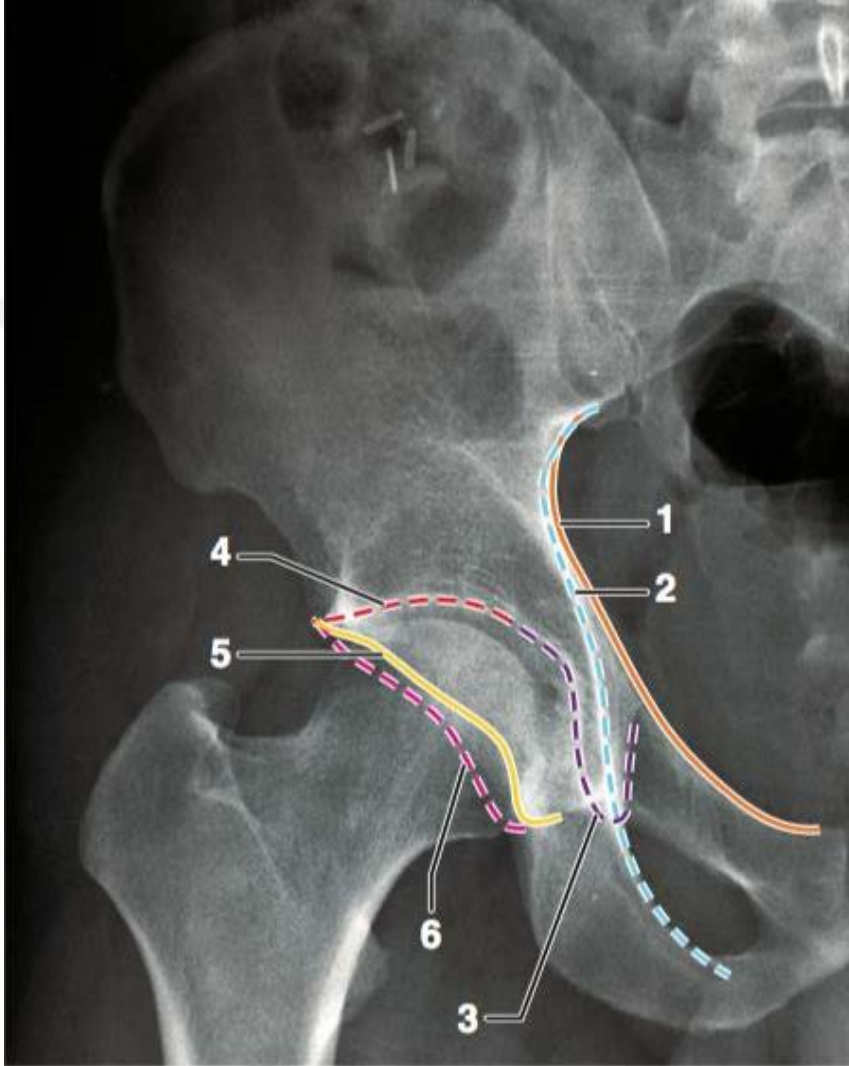
Asetabulum kırıklarının tanısında ve tedavi planlamasında en önemli adımlardan biri ayrıntılı görüntüleme yöntemleridir. Doğru radyolojik değerlendirme hem kırık tipinin sınıflandırılmasını hem de uygulanacak cerrahi stratejinin belirlenmesini doğrudan etkiler.

2.4.1. Direkt Grafi

Direkt radyografiler, ilk basamak değerlendirme yöntemidir. Özellikle anteroposterior (AP) pelvis grafisi ile birlikte kullanılan Judet görüntülemeleri (iliak oblik ve obturator oblik) kırığın morfolojisi hakkında temel bilgileri verir. Bu üçlü seri, günümüzde asetabulum kırıklarının değerlendirilmesinde standart yaklaşım olarak kabul edilmektedir. AP grafide iliopektineal çizgi, ilioiskial çizgi, asetabular çatı, ön ve arka duvar bütünlüğü ayrıntılı olarak incelenmelidir (16, 29).

2.4.1.1. Ön–Arka Grafi (AP Grafi)

Pelvis AP grafisi, asetabulum kırıklarının ilk değerlendirmesinde kullanılan temel görüntüleme yöntemlerinden biridir. Bu grafide izlenmesi gereken altı önemli işaret noktası bulunmaktadır. Bu noktalar şekil 2.6.’da belirtilmiştir (19, 30).



Şekil 2.6. Ön-Arka grafide değerlendirilen yapılar (19).

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. İliopektineal çizgi, | 4. Asetabular çatı |
| 2. İlioiskial çizgi, | 5. Anterior duvar, |
| 3. Gözyaşı damlası, | 6. Posterior duvar |

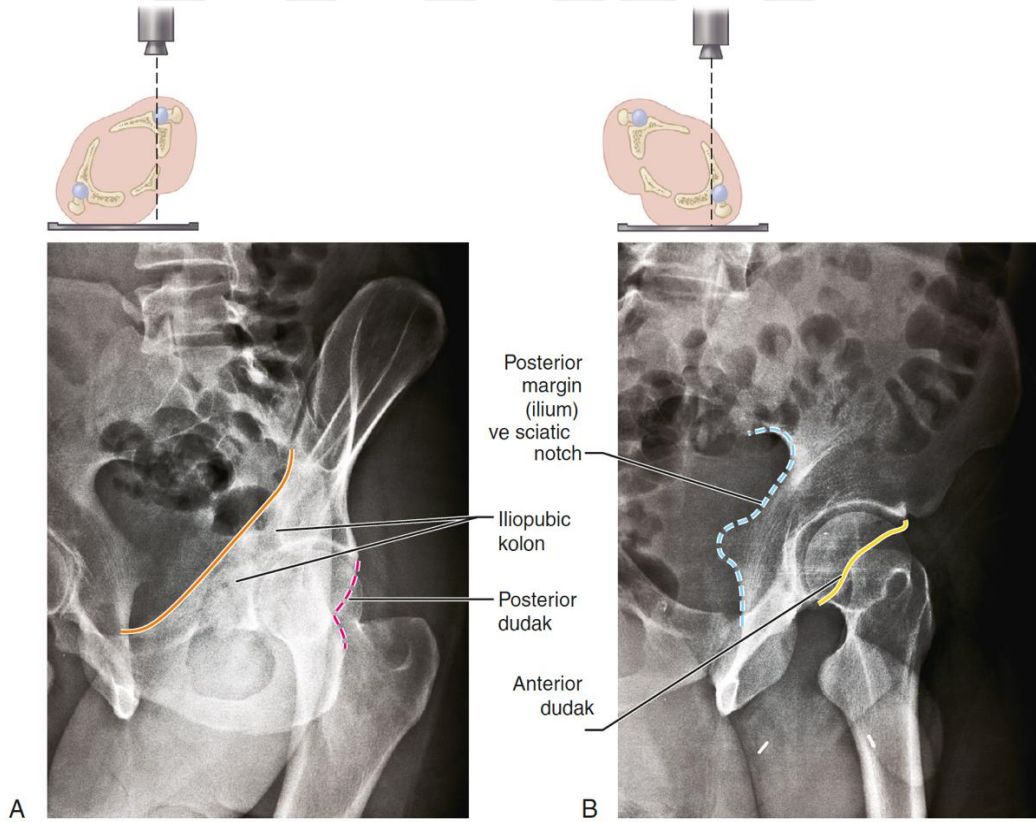
2.4.1.2. İliak Oblik Grafi

İliak oblik görünümün elde edilmesi için hasta, yaralanmamış tarafı üzerine kaldırılarak yaklaşık 45° dış rotasyona getirilir. X-ışını, anterior superior iliak spinanın altına odaklanacak şekilde konumlandırılır (44).

Bu görünümde obturator foramen kaybolur ve iliak kanadın tamamı görünür hâle gelir. Böylece spina ischiadica, asetabulumun ön sınırı ve iliak kanadın tüm genişliği dahil olmak üzere arka kolon net bir şekilde değerlendirilebilir (5, 45).

2.4.1.3. Obturator Oblik Grafi

Obturator oblik grafi, etkilenen kalçanın yatay düzlemde yaklaşık 45° yükseltilmesi ve X-ışınının kalça eklemine yönlendirilmesiyle elde edilir. Etkilenen kalçanın yükseltilmesi ile hemipelvis iç rotasyona girer ve obturator forameninin tamamı görüntülenebilir hâle gelir. Bu görünüm aynı zamanda ön kolonu ve arka dudağı da gösterir. Ayrıca, kalça çıkığı bulunan olgularda çıkığın yönü ve ilişkili asetabulum kırıklarının detayları bu grafide daha belirgin olarak değerlendirilir (46).



Şekil 2.7. Judet grafileri A: Obturator Oblik Grafi B: İliak Oblik Grafi (19).

2.4.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Asetabulum kırıklarının üç boyutlu anatomisinin doğru bir şekilde anlaşılması, tanı ve tedavi planlaması açısından büyük önem taşır. Bu bağlamda, bilgisayarlı tomografi (BT) tanısal görüntülemeye önemli bir ilerleme sağlamıştır (20).

BT ile kırığın konfigürasyonu, lokalizasyonu, uzanımı ve deplasman miktarı hakkında ayrıntılı bilgi elde edilebilir. Ayrıca, eklem içi küçük serbest fragmanların tespit edilmesi ve asetabulum tavanı gibi kritik alanların değerlendirilmesi açısından son derece yararlıdır (31-33). BT'nin pratik ve anlaşılır bir yöntem olması yanında, hastayı hareket ettirmeden görüntüleme olanağı sağlaması da önemli bir avantajdır (34).

Tüm bu avantajlara karşın BT'nin AP ve oblik grafilerin tamamlayıcısı olarak kullanılması önerilmektedir (35-37). BT, duvar kırıkları, "T" tipi kırıklar, kuadrilateral yüzey kırıkları gibi kırıkların belirlenmesinde, eklem içi serbest fragman varlığı, kırık hattının uzanımı, kırık parçanın rotasyonu ve eklem yüzeyinde çökme gibi durumların saptanmasında düz grafiye kıyasla çok daha üstündür (2, 20).

2.4.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), asetabulum kırıkları için rutin bir yöntem değildir. Ancak eklem içi kırıkta hasarı, femur başı vaskülaritesi veya eşlik eden yumuşak doku patolojilerini değerlendirmek amacıyla seçilmiş olgularda yararlı olabilir (38).

2.4.4. Diğer Görüntüleme Yöntemleri

Asetabulum kırıklarında sıkça rastlanan femur başı impaksiyonu ile avasküler nekroz (AVN) ayrımının yapılması önemli bir klinik sorundur. Bu ayrımı sağlamak amacıyla SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) gibi nükleer tıp tekniklerinden yararlanılabilir (39).

Ayrıca, kompleks asetabulum kırıkları gibi durumlarda, vasküler yapıların olası hasarlarını değerlendirebilmek için anjiyografik görüntüleme yöntemleri de kullanılabilir (39-41).

2.5. Asetabulum Kırıklarında Sınıflama

Asetabulum kırıklarının tedavi planlamasında ve prognozun öngörülmesinde sınıflama sistemleri temel bir yol gösterici işlev görmektedir. Ancak eklem

karmaşık yapısı nedeniyle, tarih boyunca birçok farklı sınıflama önerilmiş olsa da, evrensel olarak kabul gören tek bir sistemin geliştirilmesi kolay olmamıştır (7).

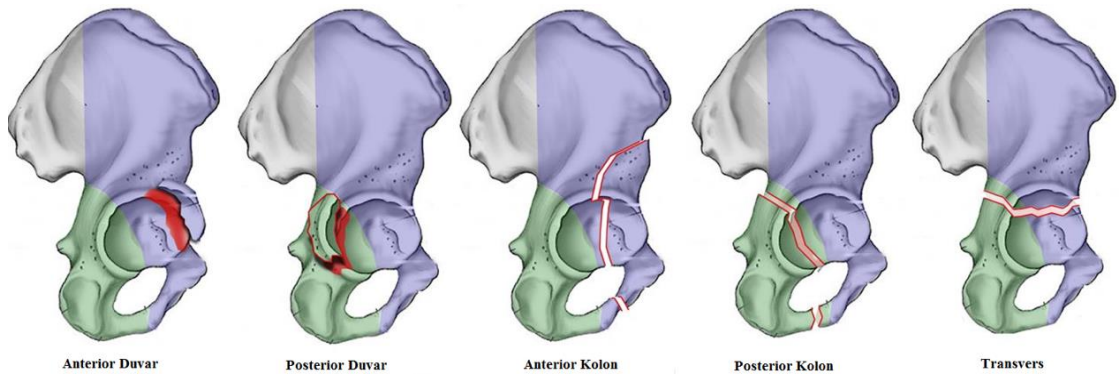
Bu alandaki en önemli katkıyı Judet ve Letournel yapmıştır. Araştırmacılar, 1960'lı yıllarda pelvis grafilerinden yararlanarak asetabulum kırıklarını sistematik biçimde tanımlamış ve bu sınıflama günümüzde hâlen temel başvuru kaynağı niteliğini korumaktadır. Letournel'in geliştirdiği sistem, hem cerrahi yaklaşımın seçimi hem de klinik sonuçların tahmini açısından pratik bir rehber olarak kabul edilir (16, 17).

Klinik pratikte daha yaygın kullanılan ve literatürde daha fazla kabul gören başlıca sınıflama sistemleri şunlardır: Rowe–Lowell sınıflaması, AO/OTA sınıflaması ve Judet–Letournel sınıflamasıdır (2). Bu çalışma kapsamında, günümüzde hâlen geçerliliğini koruyan ve birçok otorite tarafından referans olarak kabul edilen Judet–Letournel sınıflaması tercih edilmiştir.

Judet–Letournel sınıflama sistemi, asetabulum kırıklarını Elementer kırıklar ve Kompleks kırıklar olmak üzere iki ana gruba ayırır (17). Bu ayrım hem anatomik bütünlüğün değerlendirilmesi hem de cerrahi planlama açısından önemli bir yol gösterici niteliği taşımaktadır.

2.5.1. Elementer (Temel) Kırıklar

Judet–Letournel sınıflamasında yer alan elementer kırıklar, anterior segmenti, posterior segmenti veya her ikisini birden içerebilen tek bir kırık hattından oluşur. Bu grupta posterior duvar, posterior kolon, anterior duvar, anterior kolon ve transvers kırıklar yer alır.



Şekil 2.8. Elementer (temel) kırık tipleri

Posterior duvar kırıkları, tüm asetabulum kırıklarının yaklaşık % 25'ini oluşturur ve posterior kalça çıkığı sıklıkla eşlik eder. Bu kırıklarda radyolojik olarak karakteristik bir bulgu olan “Gull Sign” (martı işareti), asetabular tavanın çökmesi sonucu oluşur ve çift kavisli, martı kanadını andıran bir görünümle tanımlanır (2, 8).

Posterior kolon kırıklarında, kırık hattı büyük siyatik çentiğin farklı seviyelerinden başlar, asetabular çatıyı geçerek obturator foramen düzeyinde sonlanır. Posterior kolon kırıkları özellikle AP ve iliak oblik grafilerde değerlendirilir. Bu grafilerde ilioiskial hatta bozulma tanı için belirleyici bir bulgudur. Bu kırık tipi, tüm asetabulum kırıklarının yaklaşık % 4,1'ini oluşturur (7, 42).

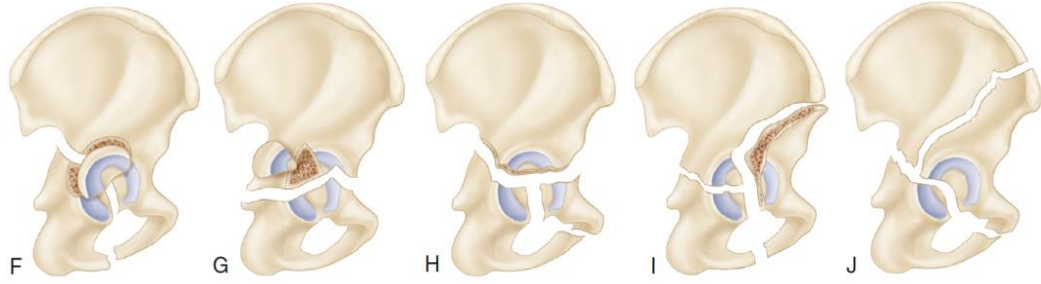
Anterior duvar kırıkları, anterior superior iliak spine (ASIS) seviyesinin hemen altından başlar, asetabular eklem yüzeyini geçerek pelvik rim boyunca ilerler. Kırık hattı kuadrilateral yüzeyi takip ederek iskiopubik çentik civarına kadar uzanır. Bu kırıklar nadir görülür ve tüm asetabulum kırıklarının yalnızca % 1–2'sini oluşturur. İzole anterior duvar kırıkları seyrek olmakla birlikte, genellikle diğer asetabulum kırıkları ile kombine olarak karşımıza çıkar (4, 19, 43).

Anterior kolon kırıkları asetabulum ön kısmını içerisine alacak şekilde superior ve inferior pubik koldan başlayarak innominate kemiğe kadar uzanır. En iyi obturator oblik grafide görüntülenir. İzole ön kolon kırığı seyrek görülür. Bu kırıklarda çoğu zaman eklem stabilitesi korunur; bu durum, genellikle daha iyi prognoz ile ilişkilendirilir (5, 42).

Transvers kırıklar, asetabulum kırıklarının yaklaşık % 7,5'ini oluşturur. Bu kırıklar asetabulumun bir kısmından geçerek hemipelvisi iki parçaya böler; dolayısıyla her iki kolon da etkilenmiş olur. Transvers kırıklar, asetabular eklem seviyesindeki konumuna göre üç alt tipe ayrılır: kırık hattı doğrudan asetabular çatıyı geçiyorsa Transtekal, kırık hattı asetabular çatı ile kotiloid fossa arasında yer alıyorsa Jukstatekal, kırık hattı doğrudan kotiloid fossa içerisinden geçiyorsa da İnfratekal kırık olarak nitelendirilir (44, 45).

2.5.2. Kompleks (Birden Fazla Kırık Düzlemin Olduğu) Kırıklar

Judet–Letournel sınıflamasına göre kompleks kırıklar beş farklı kırık tipinden oluşur ve kırık hattı birden fazla düzlemi içerir. Kompleks kırık tipleri Şekil 2.9'da gösterilmiştir (4, 5, 46).



Şekil 2.9. Kompleks kırık tipleri

F: Posterior kolon ve posterior duvar kırık. G: Transverse ve posterior duvar kırık. H: T-tipi kırık. I: Anterior kolon and posterior hemitransverse kırık. J: Çift kolon kırığı.

Posterior kolon ve posterior duvar kırıkları, asetabulumun arka bölümünü ilgilendiren iki temel kırık tipinin birleşiminden oluşan kompleks bir varyanttır. Asetabulum kırıklarının yaklaşık % 3'ünü oluşturur (4, 5, 46). Bu kırık tipinde posterior kolon hattı, arka kenar boyunca ilerleyerek iskiumu böler ve sonucunda serbest bir iskioasetabular fragman ortaya çıkar. Klinik olarak hastalar genellikle posterior kalça çıkığı ile başvurur. Posterior duvar kırığına bağlı instabilite, çoğu durumda cerrahi tedaviyi kaçınılmaz hale getirir. Bu nedenle erken tanı ve uygun cerrahi planlama büyük önem taşır (17).

Posterior duvar ve transvers kırık kompleks asetabulum kırıkları arasında ikinci en sık rastlanan formdur. Hem transvers hem de arka duvar kırığının özelliklerini içerir. Klinik açıdan, posterior kırığın baskın olduğu olgularda sıklıkla posterior kalça çıkığı gelişirken, transvers kırığın baskın olduğu durumlarda santral kalça çıkığı daha olasıdır. Bu kırık tipi, kalça çıkığına bağlı siyatik sinir yaralanması ve femur başında avasküler nekroz riski ile de ilişkilidir (22, 47). Radyolojik değerlendirmede ilioiskial ve iliopektineal hatlarda kesinti görülürken, obturator foramenin intakt kalması tipiktir.

Anterior kolon ve posterior hemitransvers kırık tipinde anterior kolon kırığının proksimal uzanımı, T tipi kırıklardan farklı olarak değişkenlik gösterebilir. Çoğu olguda mediale doğru femur başı subluksasyonu gözlenir. Bu durum, asetabular çatının yeterli desteği sağlayamaması ve medial instabilite ile ilişkilidir.

Tanı sürecinde AP ve oblik grafilerde iliopektineal çizgideki bozulma ile posterior yapılarla olan asimetrielerin dikkatle değerlendirilmesi gerekir (16, 17).

T tipi kırıklar, asetabulum kırıklarının yaklaşık % 7'sini oluşturur. Bu tipte, transvers kırığa ek olarak inferiorda dikey bir kırık hattı bulunur. Dikey hattın başlangıcı genellikle transvers kırığın alt ucudur ve buradan aşağıya doğru ilerleyerek kuadrilateral yüzeyi ve kotiloid fossayı kat eder. Ardından suprapubik çentikten geçerek obturator foramene uzanır ve iskiyal ramus kırığıyla sonlanır. Bu şekilde kırık hattı iskiopubik ramustan dışarı çıkar. Dikey hat çoğunlukla mediale yönelmekle birlikte bazı olgularda anteriora veya posteriora sapma gösterebilir. Sonuç olarak, transvers kırığın oluşturduğu inferior iskiopubik segment, anterior ve posterior eklem segmentlerinden ayrılır. T tipi kırıklar, kuadrilateral yüzey ve medial asetabular yapılarla ilişkili oldukları için cerrahi planlamada dikkatli anatomik değerlendirme gerektirir (4, 5, 46, 48).

Çift kolon kırıkları, asetabulum kırıklarının en karmaşık ve cerrahi açıdan en zorlayıcı tiplerinden biridir. Bu kırıklarda hem anterior hem de posterior kolon bütünlüğü bozulur ve asetabulumun sakroiliak kompleksle olan devamlılığı ortadan kalkar. Bu nedenle literatürde bu kırık tipi için sıklıkla “yüzen asetabulum” (floating acetabulum) ifadesi kullanılmaktadır. Kompleks kırıklar arasında en sık rastlanan tiptir ve çoğunlukla santral kalça dislokasyonu ile seyreder. Çok parçalı yapısı nedeniyle cerrahi redüksiyon ve stabilizasyon oldukça güçtür. Tanısal açıdan en belirgin radyolojik bulgu, obturator oblik grafide görülen ve bu kırık tipine özgü spur sign (diken işareti)'dir. Kırık parçalarının pelvis içine yer değiştirmesiyle ortaya çıkan bu bulgu, çift kolon kırıklarının ayırıcı tanısında patognomonik özellik taşır (5, 16).

2.6. Klinik Değerlendirme

Asetabulum kırıkları, genellikle yüksek enerjili travmalar sonucunda meydana gelen yaralanmalardır. Bu nedenle, bu hastalarda yalnızca lokal kırığın değerlendirilmesi değil, tüm sistem muayenelerinin eksiksiz ve detaylı şekilde gerçekleştirilmesi son derece önemlidir. Çoklu travma durumlarında sıklıkla başka organ yaralanmaları da eşlik edebileceğinden, batin, vertebra ve toraks yaralanmalarının gözden kaçırılmaması gerekir (4, 49).

2.6.1. Anamnez

Asetabulum kırığının oluş mekanizmasını doğru şekilde değerlendirebilmek için hastadan ayrıntılı öykü alınması büyük önem taşımaktadır. Travmanın direkt mi yoksa indirekt mi olduğu, olay yerinde hastaya herhangi bir müdahale yapıp yapılmadığı ve travmanın üzerinden geçen süre gibi bilgiler dikkatle sorgulanmalıdır. Bu veriler, kırık paterninin anlaşılması ve uygun tedavi planlamasının yapılabilmesi açısından kritik öneme sahiptir (26).

2.6.2. Fizik Muayene

Pelvik bölgede yaralanması olan hastalarda, yüksek miktarda kan kaybı riski bulunduğundan çok dikkatli davranılmalı ve hastaya acilen sıvı ve kan resüsitasyonu sağlamak amacıyla damar yolu veya kateter açılmalıdır. Tüm hastalarda hem idrar çıkış takibi hem de olası mesane yaralanmasını değerlendirmek için idrar sondası uygulanmalıdır. Travmaya maruz kalan ekstremitelerde kalça dislokasyonu ve nörovasküler defisitler detaylı bir şekilde incelenmelidir. Ayrıca, asetabulum kırığına eşlik edebilecek diğer kemik kırıkları ve eklem çıkıkları da göz önünde bulundurulmalı ve muayeneye dahil edilmelidir. Eşlik eden organ yaralanmalarının atlanmaması kritik önem taşır ve ilgili branş konsültasyonları tamamlanmalıdır (19, 20, 50).

Travmanın tipine bağlı olarak makaslama kuvvetleri nedeniyle cilt ve cilt altı yağ dokusunun fasyadan ayrılması şeklinde ortaya çıkan Morel Lavellee lezyonu (dermofasial ayrışma) akılda tutulmalı ve gelişebilecek enfeksiyonlar açısından dikkatli olunmalıdır (51, 52). Bu tür durumlarda cerrahi yaklaşım seçimi ve zamanlaması büyük önem arz etmektedir.

2.6.3. Tedavi

İlk değerlendirmenin tamamlanmasının ardından tedavi planlaması, kırığın tipi, hastanın genel durumu, yaşı, eşlik eden yaralanmaların varlığı, dislokasyon durumu ve femur başının durumu gibi faktörler birlikte değerlendirilerek yapılır.

Kalça çıkığının eşlik ettiği olgularda acil redüksiyon büyük önem taşır. Kalça çıkığının eşlik ettiği asetabular kırıklarda acil redüksiyon, siyatik sinir yaralanması riskini azaltır bunun yanı sıra femur başında avasküler nekroz ve ilerleyici kırık riskini önler. Bu nedenle hastanın hemodinamik durumu izin verdiği anda kalça çıkıkları redükte edilmeli ve gerektiğinde iskelet traksiyonu uygulanmalıdır (5, 53,

54). Çıkığın kaplı olarak redüksiyonu sağlanamadığı durumlarda ivedi olarak açık redüksiyon ve eşzamanlı kırık tedavisi gereklidir. Bunun dışında asetabulum kırığı için acil cerrahi müdahale gerekli değildir. Cerrahi veya konservatif tedavi kararı için kesin görüş birliği bulunmamakla birlikte Matta, konservatif ve cerrahi tedavi endikasyonlarını belirleyerek yol gösterici olmuştur (4, 55).

2.7. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi kriterleri, basamaklanmanın iki milimetrenin altında olduğu, üst asetabular kubbeyi içermeyen ve çatı-ark ölçümünün 45 derecenin üzerinde olduğu kırıkları kapsamaktadır. Hastaya bağlı olarak cerrahiye engel teşkil eden genel durum bozukluğu veya ileri derecede kötü kemik kalitesi gibi durumlarda da konservatif tedavi tercih edilmelidir (4, 53, 55). Konservatif tedavi yöntemleri arasında immobil istirahat, kırığın kapalı olarak redükte edilmesi ve tespiti, iskelet veya cilt traksiyonu ile takip ve hamak yöntemi yer almaktadır. Bu yöntemler, uygun endikasyonlarda cerrahiye alternatif olarak değerlendirilebilir (5, 50).

2.8. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavinin temel amacı, kırığın anatomik olarak redükte edilmesi ve stabil internal tespit ile kalça ekleminin uzun dönem fonksiyonunun korunmasıdır. Asetabular kırıkların intraartiküler özellik göstermesi nedeniyle genellikle açık redüksiyon ve internal fiksasyon standart tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir. Cerrahi tedavi endikasyonları; Matta'nın çatı-ark açısının 45° altında olması, kalça ekleminde instabilite veya serbest fragman varlığı, redükte edilemeyen çıkık, kırık hattında iki milimetreden fazla deplasman veya marjinal impaksiyon ve caput femoris kırığıdır (4, 19, 50).

Asetabulumun karmaşık anatomik yapısı ve tüm bölgelerine tek seferde erişim sağlayabilecek bir yaklaşımın bulunmaması nedeniyle, kırık tipine uygun cerrahi yaklaşımın seçimi büyük önem taşır (5). Seçilecek yaklaşım, kırığın morfolojisine, cerrahın deneyimine ve hastanın klinik durumuna göre belirlenir (4, 54).

2.8.1. Kocher-Langenbeck Yaklaşımı

Langenbeck, 1876 yılında kalça eklemine posterior yaklaşımla erişimi tanımlayan ilk cerrah olmuştur. Daha sonra Kocher, 1907 yılında bu yaklaşımı modifiye etmiştir. 1958 yılında Judet ve Lagrange, Kocher ve Langenbeck'in

tanımladığı yaklaşımları birleştirerek yeni bir yöntem geliştirmiş ve bu yaklaşım 1960 yılından itibaren literatürde Kocher–Langenbeck yaklaşımı olarak yer almıştır (2).

KL yaklaşımı, klasik posterior asetabulum cerrahi girişimi olarak tanımlanır ve özellikle posterior kolon ve duvar kırıklarında tercih edilir. Ayrıca bazı transvers ve T tipi kırıklarda da uygulanabilir (19, 43). Bu yaklaşım ile asetabulumun arka yüzeyi, siyatik çentikler ve tuber ischiadicum doğrudan görülebilir; quadrilateral yüzey palpe edilebilir. Hasta tercihe bağlı olarak lateral dekübit veya prone pozisyonda yatırılabilir. Tüm posterior yaklaşımlarda dikkat edilmesi gereken temel noktalardan biri, siyatik sinirin traksiyon hasarından korunmasıdır. Bu amaçla, manipülasyon sırasında kalçanın ekstansiyonda ve dizin fleksiyonda tutulması önerilmektedir (16, 17).

2.8.2. İlioinguinal Yaklaşım

Letournel tarafından ilioinguinal yaklaşım ilk kez tanımlanmış ve sonrasında yaygın olarak uygulanmıştır. Bu teknikte hasta supin pozisyonda yatırılır. İlioinguinal yaklaşım, ön kolon veya duvar kırıkları, anterior kolon ve posterior hemitransvers kırıklar, anterior kolunda belirgin ayrışma olan T tipi kırıklar, çift kolon kırıkları ve bazı transvers kırıklarda etkili bir cerrahi seçenektir (3, 5, 56).

2.8.3. Modifiye Stoppa Yaklaşımı

Modifiye Stoppa yaklaşımı, anterior duvar veya kolon kırıkları, transvers kırıklar, T tipi kırıklar, bazı çift kolon kırıkları ve posterior hemitransvers kırığın eşlik ettiği anterior kolon veya duvar kırıklarında kullanılır ve ilk olarak Cole ve Bolhofner tarafından tanımlanmıştır (27, 57). Cerrahi için hasta supin pozisyonda yatırılır. Pubik ramusun yaklaşık iki santimetre proksimalinden 12-15 santimetrelilik cilt insizyonu yapılır. Pelvisin iç kısmına yaklaşıldığında, inferior epigastrik arter ile obturator arter arasındaki korona mortis belirlenerek, dikkatlice damar klipsleri yardımıyla ligatüre edilmelidir. Ayrıca iliopsoas kasının hemen üzerinde bulunan eksternal iliak arter ve ven korunmalıdır (58).

2.8.4. Genişletilmiş İliofemoral Yaklaşım

Letournel ve Judet, asetabulumun hem anterior hem de posterior parçalarını tek kesi ile görebilecek yeni bir yaklaşım geliştirmek amacıyla Genişletilmiş İliofemoral Yaklaşım tekniğini ortaya koymuşlardır (2, 59). Bu yaklaşım bazı

kompleks kırıklar ve tedavide gecikmiş olgular için uygulanabilir. Genişletilmiş iliofemoral yaklaşım ileri derecede cerrahi tecrübe gerektirdiğinden ve komplikasyon oranı yüksek olduğundan, endikasyonları dikkatle belirlenmelidir.

2.8.5. Kombine Yaklaşım

Özellikle kompleks asetabulum kırıklarında, tek bir cerrahi yaklaşımla anatomik redüksiyon her zaman mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda kombine yaklaşım tercih edilebilir (29, 60). Bu yaklaşım, her iki kolon ve asetabular bileşenlerin kapsamlı bir şekilde görüntülenmesini sağlar.

2.8.6. Redüksiyon ve Cerrahi Tespit

Cerrahi sırasında eklem içi serbest fragman varlığı ve eklem yüzeyindeki basamaklanma mutlak suretle kontrol edilmelidir. Kırık redükte edilerek pelvik klempler, Kirschner telleri ve kompresyon vidaları ile geçici fiksasyon sağlanır. Asetabulumun karmaşık yapısı, eğimli ve yuvarlak hatlı kemik konturları nedeniyle kullanılacak plakların şekillendirilebilir olması önemlidir (2, 61-63)

Fiksasyon açısından en uygun bölgeler posterior kolon, asetabulum tavanı ve anterior kolonun eklem dışında kalan segmentleridir. Posterior bölgedeki vida yerleşimi için en uygun alanlar iskial tüberosite ve büyük siyatik çentik çevresindeki kemik alanlarıdır. Vidaların yanlış yönlendirilerek eklem içine penetre olma riski bulunmaktadır. Vidaların intraartiküler olup olmadığı, anteroposterior, iliak ve obturator oblik grafler ile kontrol edilmelidir (4, 17, 53).

2.9. Ameliyat Sonrası Bakım ve Komplikasyonlar

Ameliyat sonunda cerrahın redüksiyon kalitesini ve osteosentez stabilitesini kapsamlı şekilde değerlendirmesi gereklidir. Genellikle yara iyileşmesi tamamlandığında, 10-14 gün sonra hasta yük vermeden ayağa kaldırılabilir. Hasta genç, kemik kalitesi iyi ve fiksasyon sağlam ise rehabilitasyona erken başlanabilir. Kalçada immobilizasyona bağlı eklem sertliğini önlemek için pasif hareket cihazlarının kullanımı önerilmektedir. Radyografik olarak kırık iyileşmesi yeterli görülen ve tespit kaybı olmayan hastalarda altıncı haftada parsiyel yük verme başlatılabilir; tam yük verme ise genellikle onuncu ila on ikinci haftalar arasında yapılabilir (2, 50).

Asetabulum kırıklarında görülen komplikasyonlar; kırığın özellikleri, cerrahi kesi seçimi, uygulanan cerrahi yaklaşımın zorlukları, yetersiz redüksiyon veya tespit

ve cerrahi sırasında oryantasyon kaybı gibi nedenlerle ortaya çıkabilir. Bu komplikasyonları en aza indirmek için gereksiz acil cerrahiden kaçınılması önerilmektedir (4, 64, 65) .

En sık karşılaşılan komplikasyonlar arasında siyatik sinir yaralanmaları, heterotopik ossifikasyon ve posttravmatik artroz bulunmaktadır (2, 19, 26).

2.9.1. Siyatik Sinir Hasarı

Siyatik sinir hasarı, asetabulum kırıklarında hem kırığın sinire yaptığı direkt etkiler hem de cerrahi girişim sonucu (iatrojenik) gelişebilir. Özellikle posterior kalça çıkığı ile posterior duvar kırığının birlikte görüldüğü travmalarda, sinir hasarı kırığın doğrudan etkisiyle ortaya çıkabilirken, Kocher–Langenbeck yaklaşımında sinirin traksiyonuna bağlı olarak iatrojenik lezyonlar da görülebilir (2). İyatrojenik siyatik sinir yaralanması riskini azaltmada en önemli unsur cerrahın deneyimidir. Letournel ve Judet, K–L yaklaşımının ilk dönemlerinde ameliyat sonrası iatrojenik siyatik sinir hasarı oranını % 18,4 olarak bildirirken, artan deneyimle bu oranı % 3,3 seviyesine düşürdüklerini rapor etmişlerdir (2, 17).

2.9.2. Heterotopik Ossifikasyon (HO)

Cerrahi girişimin gecikmesi, hastanın iri yapılı olması, geniş cerrahi insizyon ve abduktör mekanizmanın aşırı travmatize edilmesi HO gelişiminden sorumlu başlıca faktörlerdir (50, 66-69). HO profilaksisinde indometasin, radyoterapi veya kombine kullanımları önerilmektedir (70).

2.9.3. Posttravmatik Artroz

Asetabulum kırıklarında en sık görülen uzun dönem komplikasyon posttravmatik osteoartrozdur. Cerrahi girişimlerin temel amacı bu artrozu engellemek olsa da yer değiştirme gösteren kırıkların yaklaşık % 40'ında, 15–20 yıl içinde radyografik osteoartroz gelişebileceği bildirilmiştir (16, 46). Bu durum genellikle kırıkta yaralanması sonucunda ortaya çıkar. Osteoartroz gelişme riski, redüksiyon kalitesi ile ters orantılıdır. Bunun yanında birçok faktöre bağlı olarak da gelişebileceği araştırılmaktadır. Bazı olgularda posttravmatik osteoartroz, uzun yıllar boyunca cerrahi müdahale gerekmesizin tolere edilebilir (16).

2.9.4. Femur Başı Avasküler Nekrozu (AVN)

Asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisinden sonra femur başı AVN gelişme oranı % 3–9 arasında değişmektedir. Bu olguların çoğu cerrahiden sonraki 3–18 ay

içinde ortaya çıkar. Özellikle posterior kırıklı kalça çıkığı ile birlikte olan durumlarda AVN daha erken dönemde görülebilir. AVN vakalarının yalnızca yaklaşık üçte biri cerrahi tedavi gerektirir (65, 71).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, asetabulum kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan hastalarda, cerrahi sonrası uzun dönem takiplerinde gelişen posttravmatik sekonder kalça osteoartritini belirlemek, kalça osteoartritine yol açan prediktif faktörleri saptamak ve cerrahiye bağlı gelişebilecek osteoartrit riskini en aza indirmektir.

Bu hedef doğrultusunda, Kasım 2012–Ocak 2023 tarihleri arasında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı kliniğinde asetabulum kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan ve çalışma kriterlerine uygun olan toplam 130 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastaların radyolojik görüntüleri, epikriz kayıtları ve poliklinik kontrol başvuruları, başvurularını takip eden en az iki yıl boyunca incelenmiştir.

Çalışma, Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve 06.08.2025 tarihli, 2025/222 karar numarası ile etik açıdan uygun bulunmuştur. Çalışma tek merkezli olarak yürütülmüştür.

Çalışmada kullanılacak verilere yönelik olarak hazırlık sürecinde güç analizi (power analiz) gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, çalışma grupları arasında risk faktörü varlığının % 95 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlı şekilde değerlendirilebilmesi için örneklem büyüklüğünün en az 70 katılımcı olması gerektiği saptanmıştır ($\alpha=0,05$; $1-\beta=0,80$).

Hastaların başvuru anındaki, operasyon sonrasındaki ve takip dönemlerindeki radyolojik görüntüleri, poliklinik başvuru kayıtları, ameliyat notları ve servis epikrizleri detaylı şekilde incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda elde edilen veriler, radyolojik değerlendirmeler ve diğer parametreler sistematik olarak kaydedilmiştir.

3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. İlk başvuruda asetabulum kırığı tanısı olması
2. Kırık tedavisine yönelik opere edilmiş (açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanması) olması
3. Ameliyat sonrası en az iki yıl takip kaydı bulunması
4. Kontrollerine düzenli bir şekilde gelmiş olması

5. İlk başvuru, ameliyat sonrası ve en az iki yıllık takip sonrası radyolojik görüntülerine ulaşılabilir olması
6. Hastaya ait ameliyat notu, yaralanma zamanı gibi hastane kayıtlarına ulaşılabilir olması
7. En az iki yıl boyunca takip edilmiş olmak
8. İlk başvuru sırasında etkilenmeyen kalçada osteoartrit gibi patoloji bulgusunun olmaması

3.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

1. Konservatif yöntemlerle tedavi uygulanmış hastalar
2. Takip süresi iki yıldan daha kısa olan hastalar
3. Takip verilerine ulaşamayan ya da verilerin şüpheli olduğu hastalar.
4. Takiplerinde ya da başvuru anında görüntülemelerin yetersiz olduğu ya da ulaşamadığı hastalar
5. Hastanın öncesinde geçirilmiş kalça eklemine ilgilendiren cerrahi öyküsünün bulunması
6. Ameliyat sonrası dönemde yara yeri enfeksiyonu geçirmiş olmak
7. Hastanın kalçalarına bu süreçte ek cerrahi girişim uygulanmış olması

3.3. Çalışma Dizaynı

Çalışmamıza Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine başvuran, başvurusunda asetabulum kırığı saptanan ve tarafımızca açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılan hastalar dahil edildi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası dönemde pelvis grafileri, mevcutsa bilgisayarlı tomografileri, kontrol başvurularına ait notlar, ameliyat notları ve servis epikriz kayıtları incelendi.

Çalışmamıza dahil edilen hastalar cerrahi sonrası en az iki yıl süre boyunca takip edildi ve takiplerinde kalça osteoartriti gelişimi açısından incelendi. Hastalarda kalça osteoartriti gelişimini değerlendirmek için Tönnis ve Kellgren-Lawrence kalça osteoartriti sınıflamaları kullanıldı. En az iki yıllık takiplerin sonucunda sınıflamalara göre radyolojik olarak belirgin kalça osteoartriti gelişen hastalar ile radyolojik olarak osteoartrit bulgularının görülmediği hastalar olarak iki gruba ayrıldı.

İki grup arasındaki farklılıklar belirlenen parametreler açısından istatistiksel olarak kıyaslandı. Çalışmada kalça osteoartriti gelişimi ile istatistiksel olarak kıyaslanan parametreler şunlardır;

1. Cinsiyet
2. Yaş
3. Yaralanma mekanizması
4. Ek yaralanma varlığı
5. Yaralanma zamanı ile cerrahi zamanı arasındaki süre
6. Kırık tipi
7. Tercih edilen cerrahi yaklaşım
8. Başvuru anında kalça ekleminde çıkık varlığı
9. Cerrahi sonrası redüksiyon kaltesi
10. Tönnis kalça osteortriti sınıflaması
11. Kellgren-Lawrence kalça osteortriti sınıflaması
12. Hastaların takip süresi
13. Kalça osteortriti nedeniyle total kalça protezi (TKP) uygulanıp uygulanmadığı

3.3.1. Radyolojik Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen 130 hasta radyolojik olarak ilk başvuru anında, operasyon sonrası erken dönemde ve kontrol takiplerinde çekilen pelvis AP grafi, iliak oblik ve obturator oblik grafileri ve bilgisayarlı tomografileri ile değerlendirildi.

3.3.1.1. Preoperatif Değerlendirme

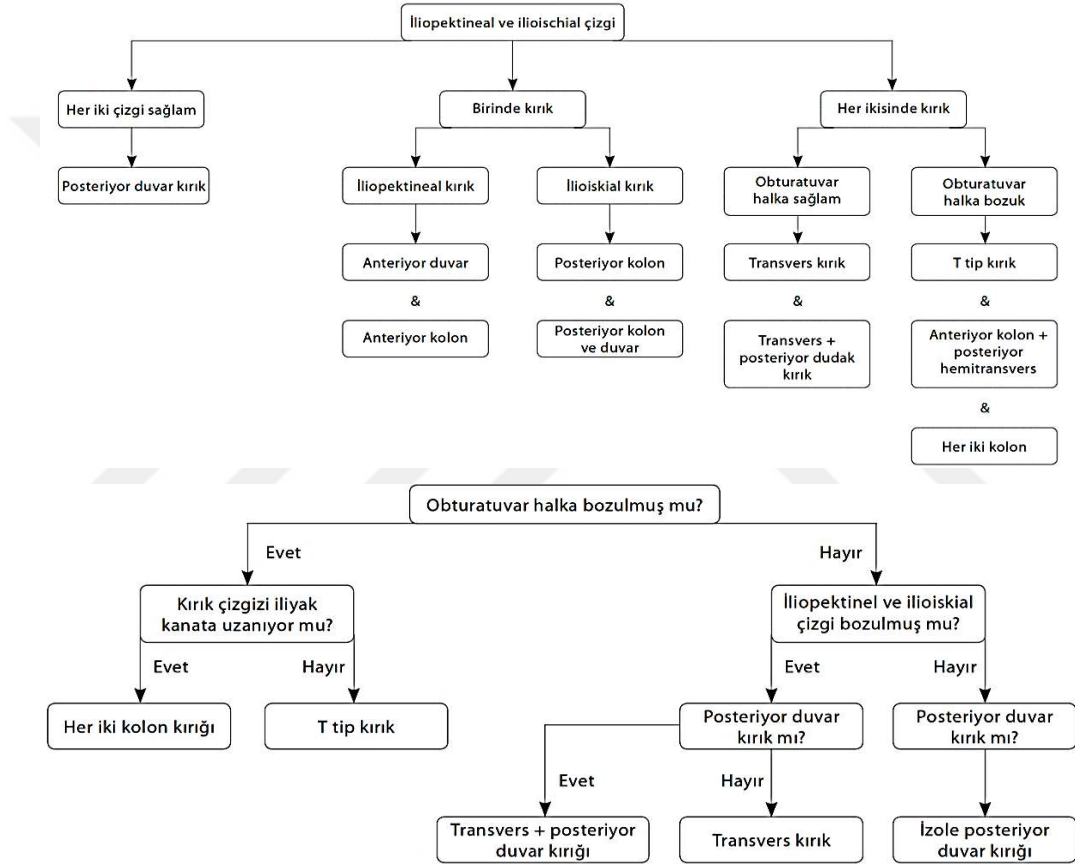
Hastanemize başvuru yapan tüm hastalar acil serviste değerlendirilerek pelvis grafileri ve muayenesinde saptanan ek bulgulara yönelik grafileri istendi. Kalça çıkığı mevcut olan hastalarımızın çıkığı acil serviste ya da ameliyathanede redüksiyon manevraları ile kapalı olarak redükte edildi. Tüm hastaların genel durum stabilizasyonun ardından bilgisayarlı tomografisi istendi. Hastalardan kırığı instabil olanlara iskelet traksiyonu uygulandı.

Hastalar için yapılan görüntülemeler değerlendirilerek kırıklar Judet–Letournel asetabulum kırık sınıflamasına göre sınıflandırıldı.

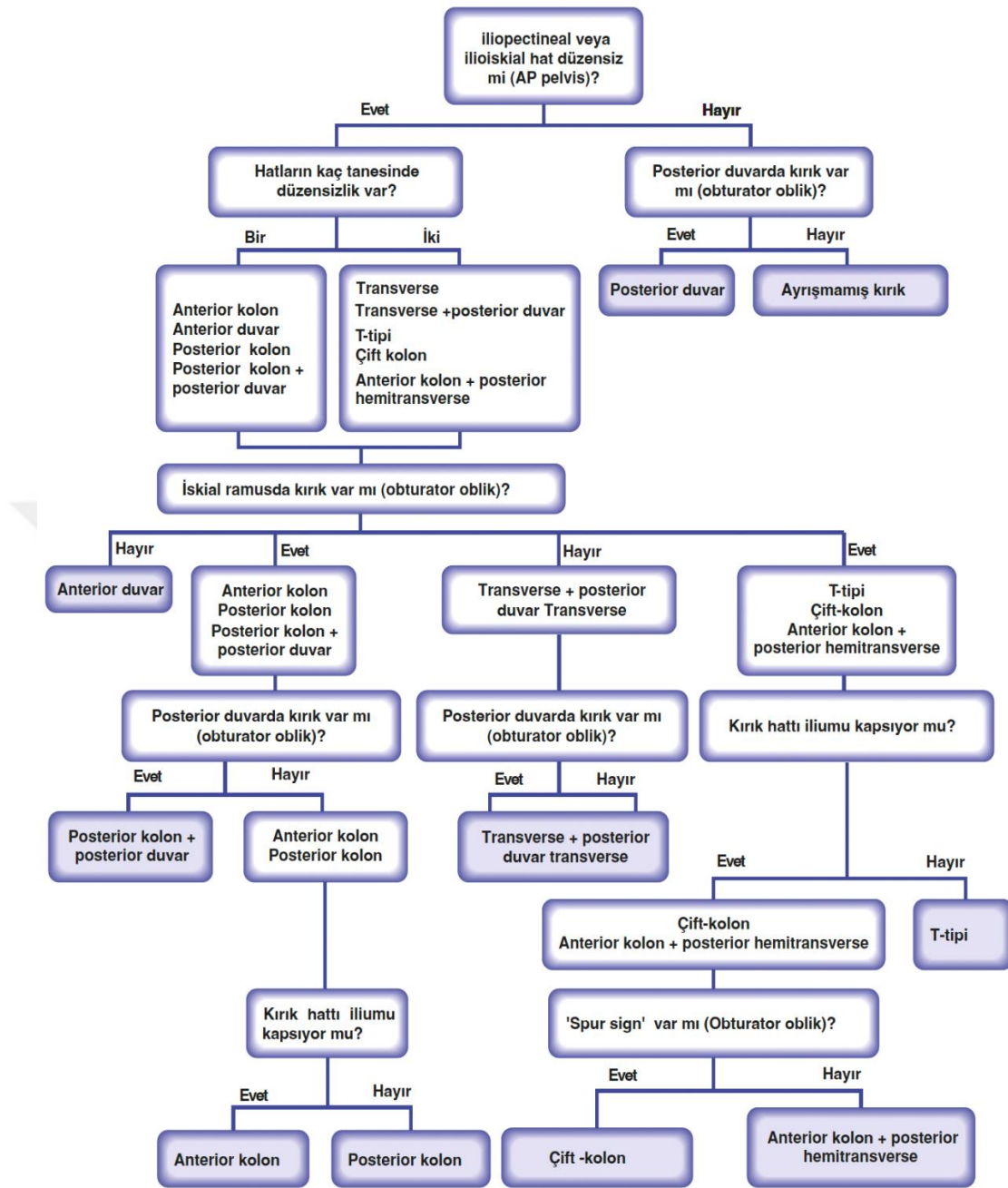
Kırık sınıflaması için belirlenen radyolojik işaretler kullanıldı. Bu sınıflama siteminde kırıklar 10 farklı alt tipe ayrıldı. Radyolojik olarak kırık tipi belirlenirken subjektif değerlendirme ihtimalini azaltmaya yönelik belirli radyolojik işaretler ışığında algoritmalarından istifade edildi.

Hastaların çekilen anterior posterior (AP) grafileri, Judet (iliac oblik ve obturatuvar oblik) grafileri ışığında belirlenen işaretler:

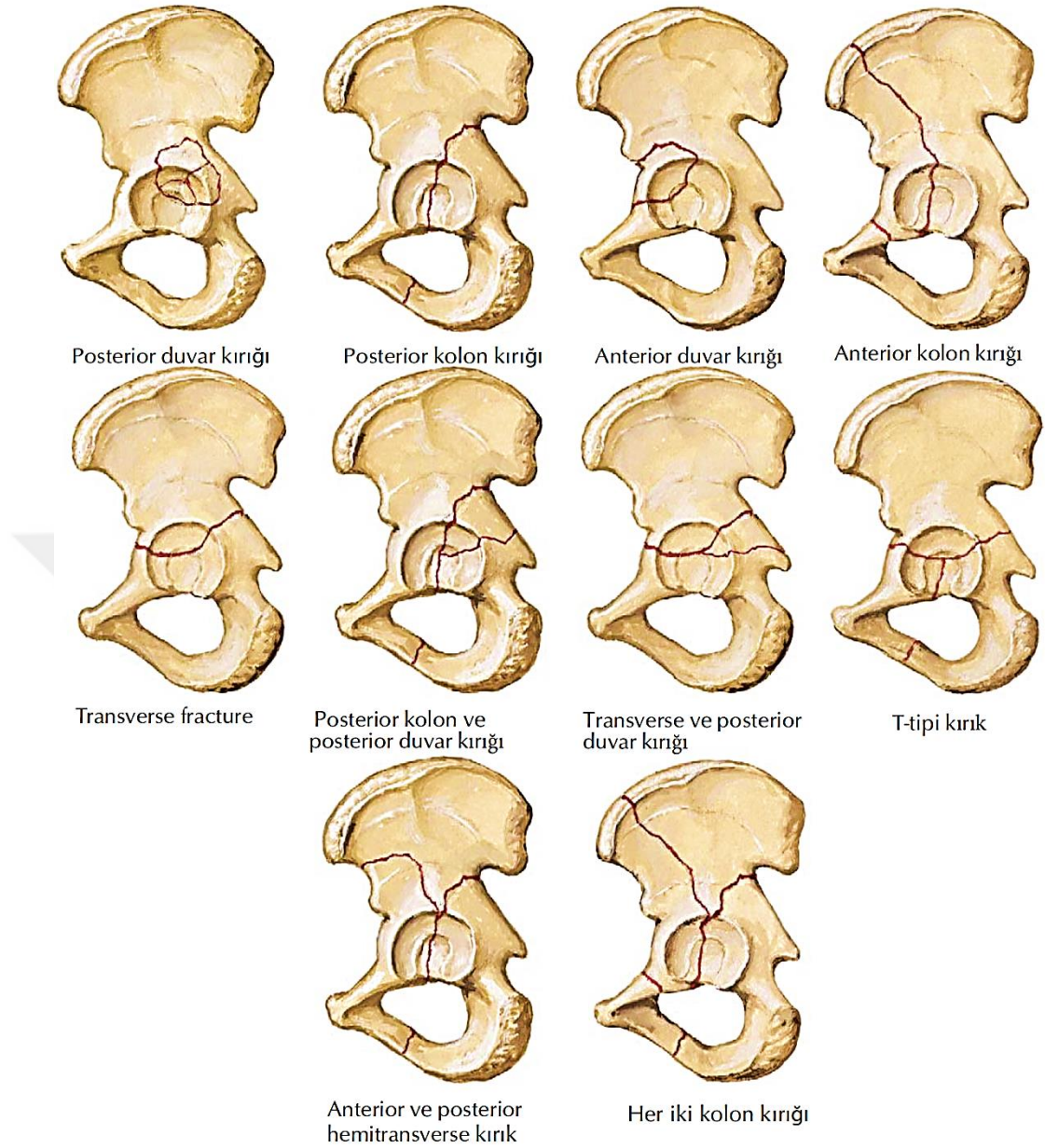
1. İliopectineal ve İlioiskial hat
2. Posterior duvar, anterior duvar
3. Obturatuvar halkanın durumu
4. İskial ramus ve ilium da kırık olup olmadığı
5. ‘Spur sign’, ‘Gull sign’ gibi işaret olup olmadığı değerlendirildi. Daha sonra Şekil 3.1, Şekil 3.2’de gösterilen algoritmalar takip edilerek kırık tipi tayin edildi.



Şekil 3.1. İliopectineal ve ilioiskial hatlar ve obturatuvar halkaya göre kırık tipinin belirlenmesi (72, 73).



Şekil 3.2. Kırık değerlendirmede tüm kırık tiplerini içeren algoritma (74).



Şekil 3.3. Judet–Letournel sınıflamasına göre asetabulum kırık tiplerinin şematik gösterimi (21).

3.3.1.2. Erken Postoperatif Değerlendirme

Ameliyat sonrası tüm hastaların, redüksiyon kalitesinin değerlendirilebilmesi açısından pelvis grafileri istendi. Çekilen postoperatif grafiler Matta'nın belirlediği kriterler ışığında değerlendirilerek Matta'nın Radyolojik Evreleme Sistemi'ne göre hastalar sınıflandırıldı. Matta redüksiyon kalite kriterleri ameliyat sonrası hastanın ilk çekilen grafisiyle değerlendirildi.

Tablo 3.1. Matta'nın radyolojik evreleme sistemi (4).

Ameliyat sonrasındaki ilk grafiye göre yapılan değerlendirmede	Anatomik	1mm den daha az yer değiştirme olması
	Tatmin edici	Kırık deplasmanının 3 mm ya da daha az olması
	Kötü	Kırık deplasmanının 3 mm den daha fazlası olması
Hastanın kontrol takiplerinde yapılan değerlendirme	Mükemmel	Normal görünümde kalça
	İyi	Hafif değişiklikler, minimal düzeyde skleroz, küçük osteofitler
	Orta	Orta düzeyde değişiklikler, orta düzeyde skleroz, eklem aralığında orta düzeyde daralma (1 mm), orta düzeyde osteofit
	Kötü	İleri değişiklikler, büyük osteofitler, femur başı çökmesi, eklem boşluğunun % 50'den fazla daralması

3.3.1.3. Geç Postoperatif Değerlendirme

Hastalar standart aralıklarla kontrollere çağırıldı ve kontrollerde pelvis ön arka, iliak ve obturator oblik grafipleri değerlendirildi. Hastalar operasyon sonrası ikinci yıl ve sonrasındaki kontrollerinde çekilen grafiplerle kalça osteoartriti açısından değerlendirildi. Bu değerlendirmede hastaların radyolojik bulguları Tönnis ve Kelgren-Lawrance kalça osteoartrit sınıflamasın kullanılarak gruplandırıldı.

Hastalardan Kelgren-Lawrance'a göre grade 3 ve 4, Tönnis'e göre grade 3 olanlar ileri osteoartrit, grade 1 ve 2 olanlar osteoartrit başlangıcı, grade 0 olanlar ise osteoartrit bulgu yok şeklinde gruplandırıldı. Bunlar dışında takiplerinde klinik olarak osteoartrit nedeiyle total kalça artroplastisi uygulanan hastalar osteoartrit sınıflamasına bakmaksızın ileri ya da belirgin kalça osteoartriti grubuna dahil edildi.

Tablo 3.2. Kelgren-Lawrance kalça osteoartrit sınıflaması (75).

Grade	Bulgular
0	Radyolojik olarak osteoartrit bulgusu yok
1	Küçük eklem boşluğu daralması, femoral baş ve/veya asetabulumun subkondral sklerozu, küçük osteofitler
2	Eklem boşluğunda olası daralma ile kesin osteofit oluşumu
3	Çoklu osteofitler, belirgin eklem boşluğu daralması, skleroz ve olası kemik deformitesi
4	Büyük osteofitler, belirgin eklem boşluğu daralması, şiddetli skleroz ve belirgin kemik deformitesi

Tablo 3.3. Tönnis kalça osteoartrit sınıflaması (76).

Grade	Bulgular
0	Radyolojik olarak osteoartrit bulgusu yok
1	Olası eklem boşluğu daralması (<2 mm) ve osteofit oluşumu
2	Orta derecede eklem boşluğu daralması, femoral baş ve/veya asetabulumun küçük subkondral kistleri, femoral başın küreselliğinin orta derecede kaybı
3	Eklem boşluğunda ciddi daralma veya obliterasyon, büyük subkondral kistler, femoral başın ciddi deformitesi

Tablo 3.4. Tönnis ve Kelgren-Lawrance derecelerine göre hastaların gruplandırılması

Grade	Kelgren-Lawrance	Tönnis
Osteoartrit Yok	Grade 0	Grade 0
Hafif seviye Osteoartrit	Grade 1 ve 2	Grade 1
İleri seviye Osteoartrit	Grade 3 ve 4	Grade 2 ve 3

3.3.2. Cerrahi Tedavi Yaklaşımı

Cerrahi tedavi öncesi tüm hastalarımız multidisipliner olarak acil serviste değerlendirildi. Kalça çıkığı mevcut olan hastalarımıza acil serviste veya ameliyathanede redüksiyon uygulandı. Redüksiyonun başarılı olamadığı hastalar ivedilikle operasyona alındı. Diğer tüm hastalar için travma Hastaların asetabulum kırıklarına yönelik detaylı radyolojik inceleme ve kırık kırık tipinin tayin edilmesi sonrası hastaların tedavi seçenekleri değerlendirildi. Konservatif yöntemlerle tedavinin uygun olduğu hastalar çalışmamızın dışında bırakıldı. Cerrahi kararı verilen hastalar, kırık tipine bağlı olarak uygun cerrahi yaklaşım belirlendi. Tüm hastalarımız Belirlenen yaklaşıma göre hastalar supin, pron ve lateral dekübit pozisyonlarda yatırılarak ameliyat edildi.

Hastalarımızda uygulanan cerrahi yaklaşımlar

1. Kocher-Langenbeck,
2. Modifiye stoppa,
3. İlioinguinal
4. Kombine cerrahi yaklaşım uygulandı.

Enfeksiyon profilaksisi için tüm hastalara ameliyat öncesi başlanarak ve ameliyat sonrası en az 24 saat devam edilecek şekilde 1g sefazolin uygulandı. Tüm hastalara kontraendike olmadığı sürece DVT profilaksisine yönelik düşük molekül ağırlıklı Heparin (DMAH) tedavisi verildi.

Tablo 3.5. Kırık tiplerine göre standart cerrahi yaklaşımlar (20).

	Kırık Tipi	Cerrahi Yaklaşım
Elementer (Temel) Kırıklar	Posterior Duvar	Kocher-Langenbeck
	Posterior Kolon	Kocher-Langenbeck
	Anterior Duvar	Anterior yaklaşımlar
	Anterior Kolon	Anterior yaklaşımlar
	Transvers	Tüm yaklaşımlar kullanılabilir.
Kompleks (Birden Fazla Kırık Düzlemin Olduğu) Kırıklar	Posterior Duvar, Posterior Kolon	Kocher-Langenbeck
	Posterior Duvar, Transvers	Kocher-Langenbeck
	Anterior Kolon, Posterior Hemitransvers	Anterior yaklaşımlar
	T Tipi	Tüm yaklaşımlar kullanılabilir.
	Her İki Kolon	Anterior yaklaşım, posterior yaklaşımın eklenmesi de mümkündür.
	Posterior yaklaşım: Kocher-Langenbeck Anterior yaklaşım: İlioinguinal, modifiye stoppa ve iliofemoral	

Hastalara cerrahi sonrası mümkün olan en erken zamanda yatak içi egzersizlere başlandı. Sonrasında hastalar yük vermeden mobilize edildi. Ortalama iki hafta sonra hastaların suturleri alındı. Hastalar standart aralıklarla kontrollere çağırıldı ve kontrollerde pelvis ön arka, iliak ve obturator oblik grafileri değerlendirildi.

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışma kapsamında 130 katılımcıya ait veriler IBM SPSS Statistics 23 paket programı ile analiz edilmiştir.

Analiz sürecinde ilk olarak tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistik bulgularına bakılmış ve yorumlanmıştır. Daha sonra çalışmanın temelini oluşturan

Tönnis ve Kellgren-Lawrence sınıflamalarına ilişkin veriler arasındaki korelasyona Pearson Korelasyon Analizi yöntemi ile bakılmış ve karşılaştırmalarda temel alınacak değişken belirlenmiştir.

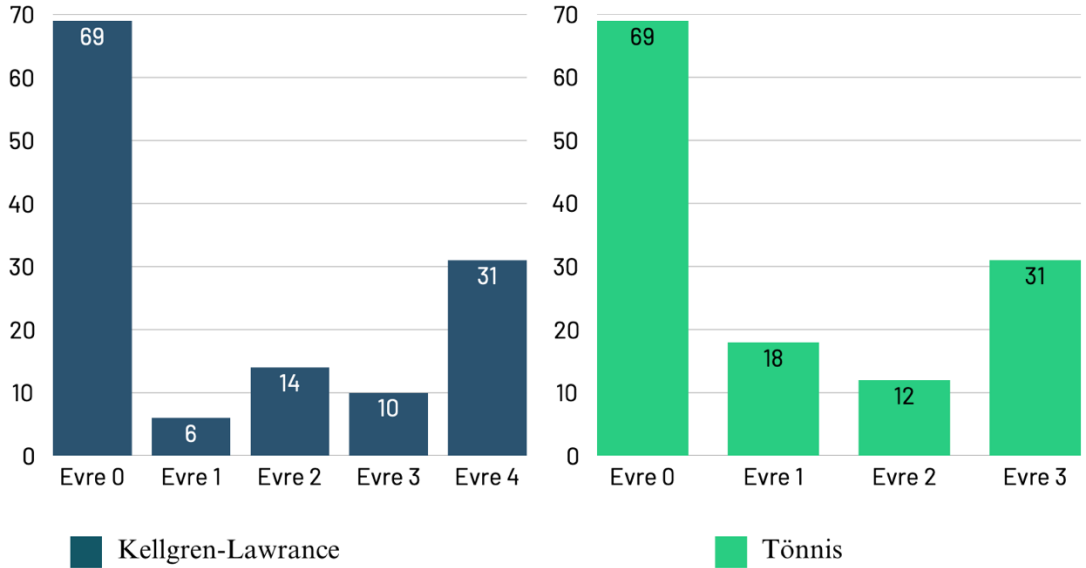
Karşılaştırmalar kapsamında; sürekli değişkenlere Normallik Testi yapılarak, üç kategoriden oluşan Tönnis sınıflaması değişkeni ile normal dağılım sergileyen sürekli değişkenler arasındaki karşılaştırmalarda parametrik bir fark testi olan Tek Yönlü Anova, normal dağılım sergilemeyen sürekli değişkenler arasındaki karşılaştırmalarda parametrik olmayan bir fark testi olan Kruskal Wallis Testi kullanılmış, kategorik değişkenler ile arasındaki karşılaştırmalarda ise Ki Kare Testi kullanılmıştır.

Tüm analizlerde anlamlılık (p) değeri 0,05 olarak kabul edilmiş ve p değerinin 0,05'ten küçük olduğu analiz bulgularında istatistiki bir anlamlılık olduğu, aksi durumda istatistiki olarak anlamlılık olmadığı kabul edilmiştir (77).

4. BULGULAR

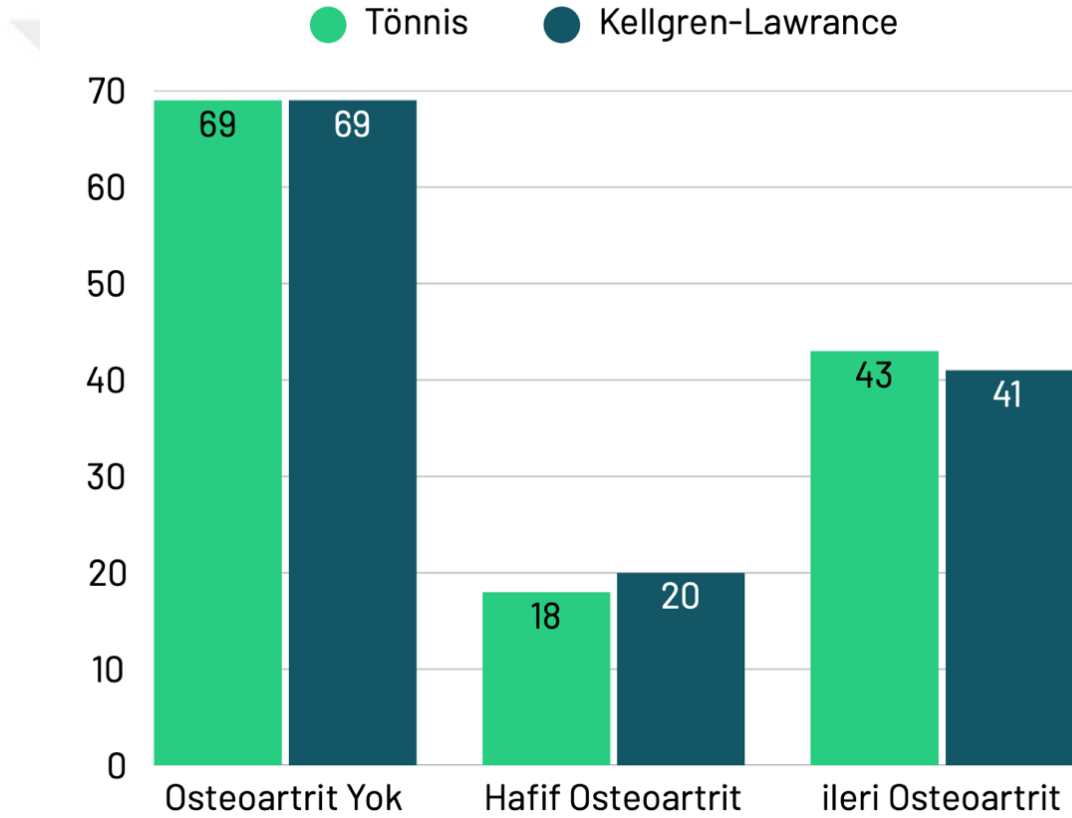
Çalışmamızda Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.B.D. tarafından 2013-2023 yılları arasında asetabulum kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve internal fiksasyon cerrahisi uygulanan hastalar değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan toplam 130 hasta incelendi. Hastalar en az iki yıllık takip sürelerine sahipti. Hastaların ikinci yıl ve sonraki kontrollerinde çekilen pelvis ön arka grafileri ile kalça osteoartriti gelişimi açısından radyolojik olarak değerlendirildi. Değerlendirmede Tönnis kalça osteoartrit sınıflaması ve Kellgren-Lawrence kalça osteoartrit sınıflaması kullanıldı. Hastaların hem tönnis sınıflama sistemine göre hem de Kelgren Lawrtence sınıflama sistemine göre belirlenen evrelere dağılımı “Şekil 4.1.” da gösterilmiştir.

Karşılaştırma bulgularında temel alınacak değişkenin belirlenmesi kapsamında, ilk olarak katılımcılarda osteoartrit durumunun görülebilmesi için toplanan Tönnis ve Kellgren-Lawrence sınıflamalarına ilişkin veriler arasındaki korelasyona Pearson Korelasyon Analizi yöntemi ile bakıldı ve aralarında % 98,1 oranında çok yüksek bir korelasyon olduğu görülmüştür.



Şekil 4.1. Tönnis ve Kelgren-Lawrance sınıflamasına göre hastaların osteoartrit evrelerine dağılımı

Her iki sınıflamaya göre hastalar üç farklı gruba ayrıldı. İlk grup radyolojik olarak osteoartrit bulgularının olmadığı, her iki sınıflama sisteminde de grade 0 olarak değerlendirilen hastalar ki bu gruptaki hasta sayısı 69 (% 53,1) idi. İkinci grup kalça osteoartritine yönelik radyolojik bulgular barından ancak osteoartritin ileri düzeyde olmadığı, Tönnis için grade 1, Kellgren-Lawrence için grade 1 ve grade 2 olan hastalardı. Bu gruba dahil olan hasta sayısı 18 (% 13,8) idi. Üçüncü grup ise radyolojik olarak belirgin osteoartrit gözlenen, Tönnis için grade 2 ve grade 3 , Kellgren-Lawrence için grade 3 ve grade 4 olan hastardı. 43 hastada (% 33) belirgin, ileri düzey osteoartrit saptandı.



Şekil 4.2. Belirlenen osteoartrit düzeylerine göre dağılımı

Hastaların takip sürecinde travmaya bağlı osteoartrit nedeniyle 13 hastaya (% 10) tarafımızca total kalça artroplastisi uygulandı. Bu hastalar radyolojik bulgularına bakmaksızın ileri osteoartritli hastalar grubuna dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan 106 tanesi (% 81,5) erkek, 24 tanesi (% 18,5) kadın idi. Tablo 4.1’de de gösterildiği üzere, hastalarda kalça osteoartriti gelişiminin, cinsiyete göre istatistiki olarak anlamlı şekilde farklılaşmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.1. Cinsiyete göre karşılaştırma bulguları

			Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	p
Cinsiyet	Erkek	n	10	6	8	0,18
		%	14,5%	33,3%	18,6%	
	Kadın	n	59	12	35	
		%	85,5%	66,7%	81,4%	
	Toplam	n	69	18	43	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

Çalışmaya dahil edilen hastaların en küçüğü 13 en büyüğü ise 80 yaşında idi. Tüm hastaların yaş ortalaması 40,72 idi. Yaş değişkeni sürekli bir değişken olduğu için karşılaştırma öncesinde, Normallik Testi yapıldı ve yaş değişkeninin normal dağıldığı görüldü bu sebeple karşılaştırmada parametrik bir fark testi olan Mann Whitney U Testi kullanıldı. Test sonucunda hastalarda kalça osteoartriti gelişimi ile hastanın yaşı arasında anlamlı istatistiksel bir ilişki olmadığı görüldü ($p>0,05$). Karşılaştırma bulguları “Tablo 4.2.” de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Osteoartrit gelişimine göre yaş ortalamasının karşılaştırılması

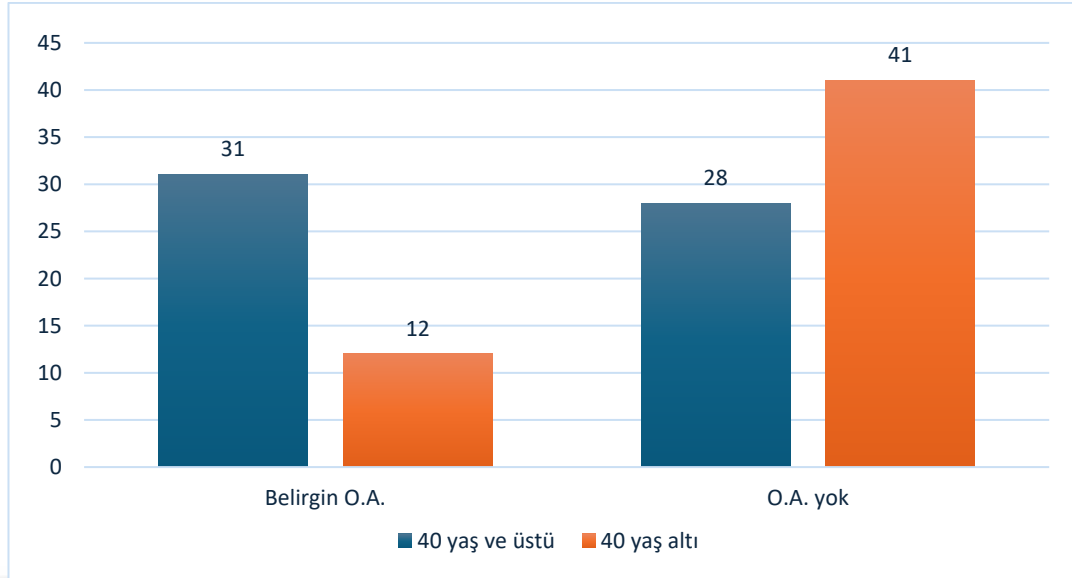
	n	$\bar{x}$	ss	p
Osteoartrit yok	69	37,77	15,503	
Hafif osteoartrit	18	42,50	18,778	
Yaş (Yıl)				0,08
Belirgin osteoartrit	43	44,70	16,010	
Total	130	40,72	16,340	

n: Sayı, $\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart Sapma, p: % 95 güven aralığında anlamlılık değeri

Daha sonrasında hastalar 40 yaş ve üstü, 40 yaş altı olmak üzere iki gruba ayrılarak kalça osteoartrit gelişimi ile arasındaki ilişki değerlendirildi. İstatistiksel olarak bu değerlendirmede Ki Kare Testi kullanılarak analiz yapıldı.

Çalışmamızda hastaların 65 tanesi (% 50) 40 yaş ya da üstü idi. 40 yaşının altında olan hasta sayısı da yine 65 (% 50) idi. Bu hastalarda belirgin kalça osteoartriti görülme oranları ise 40 yaş ve üstünün oluşturduğu grupta hastaların 31 tanesinde (% 47,6) belirgin kalça osteoartrit bulguları gözlenirken, 40 yaş altı hastalardan oluşan grupta ise bu oran % 18,4 (12 hasta) olarak bulundu.

Şekil 4.3. de gösterildiği üzere bu iki grup üzerinden hastalarda kalça osteoartriti gelişimi ile hastanın yaşı karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir farklılık olduğu, 40 yaş ve üzeri grupta kalça osteoartrit gelişimi istatistiksel olarak çok daha yüksek olduğu görülmüştür ($p>0,05$).



Şekil 4.3. Yaş ile kalça osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

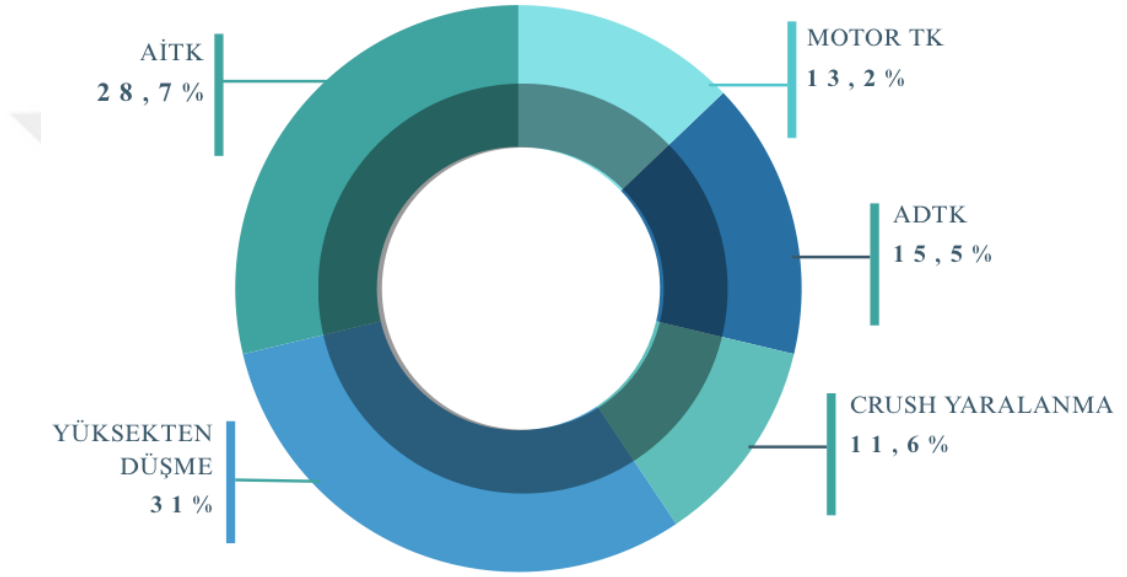
Asetabulum kırığı nedeniyle başvuran hastalarda asetabulum kırığının etiyolojisi incelendiğinde ise çalışmamızdaki hastaların tamamı travma nedeniyle başvuruda bulunmuş olup, patolojik kırık gibi diğer nedenlere bağlı oluşan kırıklar çalışmamızda dışlanmıştır. Hastalardaki travma dağılımına bakıldığında 40 hastada yüksekten düşme (% 30,8), 37 hastada araç içi trafik kazası (% 28,5), 20 hastada araç dışı trafik kazası (% 15,4), 17 hastada motor kazası (% 13,1) ve 15 hastada crush yaralanma (% 11,5) asetabulum kırığına neden olmuştur.

Tablo 4.3. Yaralanma mekanizması ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

			Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	p
Yaralanma mekanizması ¹	AİTK	n	20	4	13	0,43
		%	29,0%	22,2%	30,2%	
	ADTK	n	12	4	4	
		%	17,4%	22,2%	9,3%	
	Motor TK	n	7	3	7	
		%	10,1%	16,7%	16,3%	
	Yüksekten düşme	n	22	5	13	
		%	31,9%	27,8%	30,2%	
	Crush yaralanma	n	8	2	6	
		%	11,6%	10,2%	14,0%	
	Toplam	n	69	18	43	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

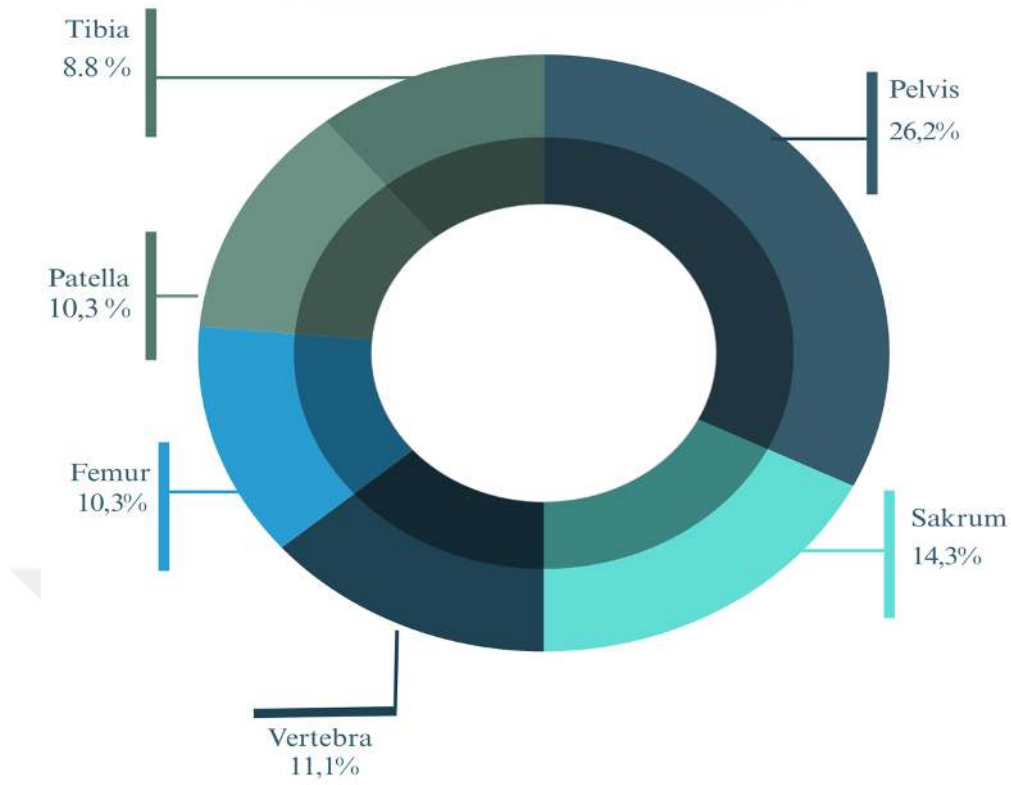
n: Sayı, % : Oran, p:% 95 güven aralığında anlamlılık değeri

Yaralanma mekanizmasının kalça osteoartriti ile karşılaştırmasında elde edilen bulgulara göre belirgin kalça osteoartrit bulgularının saptandığı hastaların 13 tanesi (% 30,2) AİTK, 4 tanesi (% 9,3) ADTK, yedi tanesi (% 16,3) MOTOR TK, 13 tanesi (% 30,2) yüksekten düşme, altı tanesi (% 14) Crush yaralanma gözlenmiş olup kalça osteoartrit gelişimi ile yaralanma mekanizması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmanın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).



Şekil 4.4. Kırık etiyolojisinin hastalara dağılımı

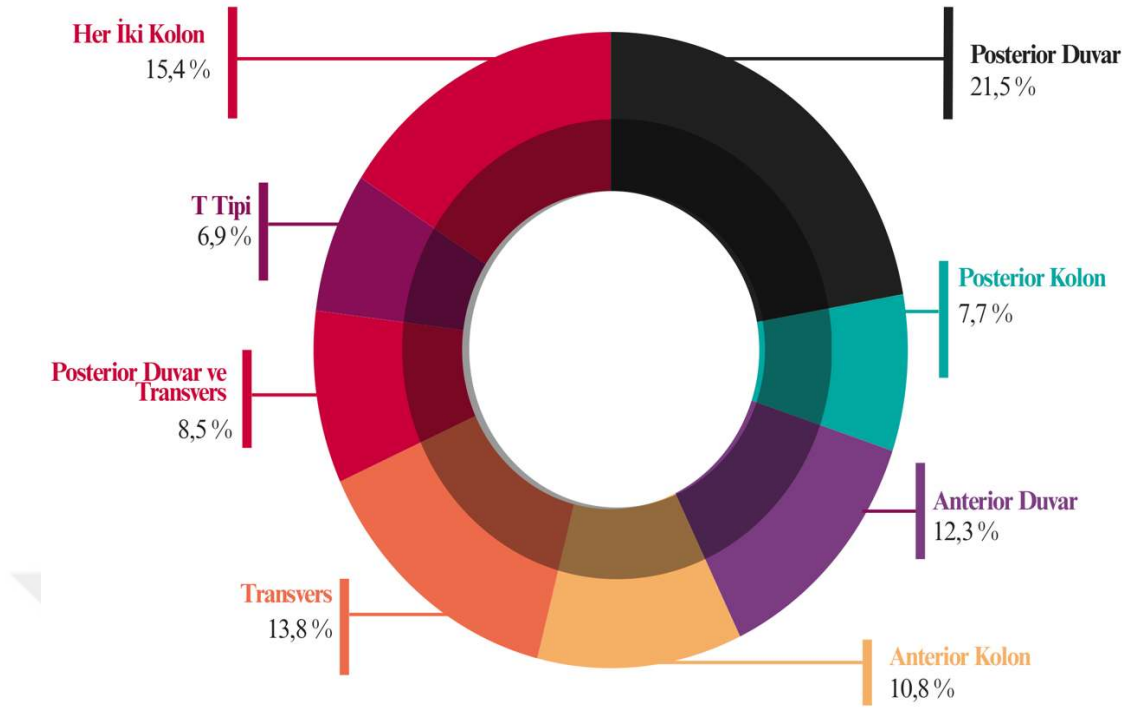
Hastaların büyük bölümü yüksek enerjili ve çoklu yaralanma sonucu acil servise başvurdu. Başvuran hastalar ek yaralanmalar açısından incelendiğinde ise 80 hastada asetabulum kırığına ek olarak başka kemik yaralanması da bulunmaktaydı. 50 hastada ise asetabulum kırığına ek kemik yaralanması bulunmamaktaydı. Ek yaralanmaların dağılımı ise 33 hastada pelvis (% 26,2), 18 hastada sakrum (% 14,3), 14 hastada vertebra (% 11,1), 13 hastada femur (% 10,3), 13 hastada patella (% 10,3) olarak gözlenmiştir. Asetabulum kırığına eşlik eden kemik yaralanmalarının görülme oranları “Şekil 4.4” de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Ek kemik yaralanmalarının görülme oranları

Ek kemik patolojilerinin kalça osteoartriti gelişimi ile ilgisi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tüm hastaların ameliyat öncesi çekilen grafileri ve bilgisayarlı tomografileri incelenerek Judet–Letournel asetabulum kırık sınıflamasına göre kırık tipi belirlendi. Bu sınıflama sistemine göre 28 hastada posterior duvar kırığı (% 21,5), 10 hastada posterior kolon kırığı (% 7,7), 16 hastada anterior duvar kırığı (% 12,3), 14 hastada anterior kolon kırığı (% 10,8), 18 hastada transvers kırık (% 13,8), 14 hastada posterior duvar ve transvers kırık (% 8,5), 4 hastada anterior kolon veya duvar ve posterior hemitransvers kırık (% 3,1), 9 hastada ‘T’ tipi kırık (% 6,9), 20 hastada çift kolon kırığı (% 15,4) görüldü.



Şekil 4.6. Kırık tiplerinin görülme oranları

Katagorisel olarak kırık tipi ile kalça osteoartriti gelişimi arasında anlamlı bir farklılaşma saptandı ($p<0,05$). Hangi kırık tiplerinin kalça osteoartriti gelişiminde etkili olduğunu saptamaya yönelik tüm tipler ayrı ayrı analiz edildi.

Bu bağlamda ilk olarak Judet–Letournel sınıflamasına göre kırığın kompleks ya da elementer olması ile kalça osteoartriti gelişimi arasındaki ilişki karşılaştırıldı. Çalışmamızdaki hastaların 44 tanesine ait kırık tipleri birden fazla düzlemi ilgilendiren yani kompleks kırık tipi grubuna girmekte idi (%33,8), 86 tanesinde ise elementer kırık (%66,2) bulunmaktaydı. Kompleks kırık tipi bulunan 44 hastadan 19 tanesinde (% 43,1) ileri kalça osteoartriti gözlenirken, 17 tanesinde (% 38,6) kalça osteoartritine ait bulgu saptanmadı. Elementer kırığı olan 86 hastanın ise 24 tanesinde (% 27,9) ileri kalça osteoartriti bulguları saptanırken 52 (% 65,1) hastada kalça osteoartritine dair bulgu gözlenmedi.

Elde edilen bulgulara göre kırığın kompleks ya da elementer olması ile osteoartrit arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$). Elde edilen veriler “Tablo 4.4.” de belirtilmiştir.

Tablo 4.4. Kompleks kırık ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

		Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	p
Kompleks kırık	Evet	n	17	8	0,06
		%	24,6%	44,4%	
		n	52	10	
	Hayır	%	75,4%	55,6%	
		n	52	24	
		%	75,4%	55,8%	

Daha sonra Letournel–Judet sınıflama sistemine göre belirlenen kırık tipleri ayrı ayrı analiz edildi. Veriler incelendiğinde anlamlılık düzeyinin kırık tipine göre farklılık gösterdiği sonucu bulunmuştur.

Elde edilen bulgular “Tablo 4.5.” de görülmektedir. Bu tablodaki verilere göre üç kırık tipi ile kalça osteoartriti gelişimi arasında anlamlı ilişki saptandı. Bu kırıklarda ilki posterior duvar kırıkları idi. Posterior duvar kırıklarında ileri seviye osteoartrit gelişimi %21,4 olarak gözlendi (p:0,02).

İkinci kırık tipi ise Transvers kırıklar idi. Transver kırıklarda belirgin osteoartrit görülme oranı ise 44.4% olarak saptandı (p:0,04).

İstatistiksel olarak anlamlı sonuç veren son kırık tipi ise posterior duvar ve transvers kırığın birlikte görüldüğü tipti. Posterior duvar kırığı ve transvers kırık için ileri osteoartrit görülme oranı %72,7 idi (p:0,00).

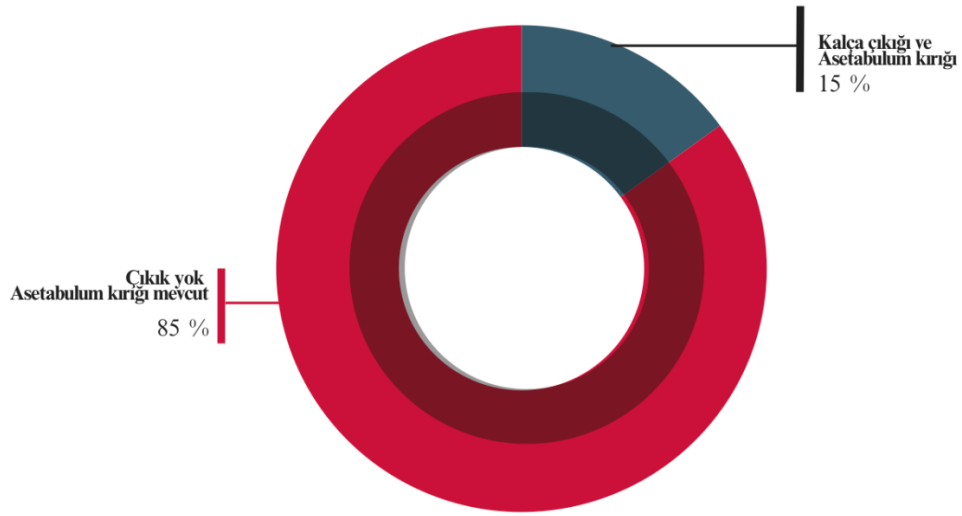
Diğer kırık tipleri için yapılan analiz sonucunda kalça osteoartrit gelişimi ile ilişkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı (p>0,05).

Tablo 4.5. Letournel Sınıflamasına Göre Karşılaştırma Bulguları

			Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	p
Letournel sınıflaması	Posterior duvar	n	21	1	6	0,02
		%	30,4%	5,6%	14,0%	
	Posterior kolon	n	3	1	6	0,16
		%	4,3%	5,6%	14,0%	
	Anterior duvar	n	12	1	3	0,17
		%	17,4%	5,6%	7,0%	
	Anterior kolon	n	11	2	1	0,08
		%	15,9%	11,1%	2,3%	
	Transvers	n	5	5	8	0,04
		%	7,2%	27,8%	18,6%	
	Posterior duvar ve Transvers	n	1	2	8	0,00
		%	1,4%	11,1%	18,6%	
	Anterior kolon ve Posterior hemitransvers	n	4	0	0	0,16
		%	5,8%	0,0%	0,0%	
	T tipi	n	4	3	2	0,20
		%	5,8%	16,7%	4,7%	
	Her iki kolon	n	8	3	9	0,40
		%	11,6%	16,7%	20,9%	
	Toplam	n	69	18	43	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

n: Sayı, % : Oran, p:% 95 güven aralığında anlamlılık değeri

Hastalar travma sonucu ilk başvurularında kalça eklem dislokasyonu açısından değerlendirildi. İlk başvuru anında acil serviste değerlendirilen hastaların 19 tanesinde kalça eklem dislokasyonu mevcuttu (% 15).



Şekil 4.7. Dislokasyon olup olmama durumuna göre hastaların dağılımı

Tablo 4.6'ya göre, hastalarda gelişen kalça osteoartriti, ilk başvuruda bulunan kalça eklem dislokasyonuna göre istatistiki olarak anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür ($p < 0,05$). Bu bağlamda; kalça eklem dislokasyonu olan hastalarda kalça osteoartritine ait bulgularını daha belirgin hale getirdiği görülmüştür.

Tablo 4.6. Çıkık durumu ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

		Tönnis sınıflaması			p
		Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	
Çıkık durumu	Yok	n	63	16	0,04
		%	91,3%	88,9%	
	Var	n	6	2	
		%	8,7%	11,1%	
	Toplam	n	69	18	
		%	100,0%	100,0%	

n: Sayı, % : Oran, p:% 95 güven aralığında anlamlılık değeri

Çalışmamızdaki hastaların yaralanma tarihi ile cerrahi operasyonun yapıldığı tarih arasındaki süre incelenmiş olup bu süre gün cinsinden kaydedilmiştir. Bu süre ortalama 5,9 gün (1-30 gün) olarak bulunmuştur. Hastaların 90 tanesinin (% 69,2)

cerrahisi ilk 6 günde gerçekleştirilmişken, kalan 40 hastanın (% 30,8) cerrahisi ise yedi gün ya da daha uzun süre sonunda gerçekleştirilmiştir.

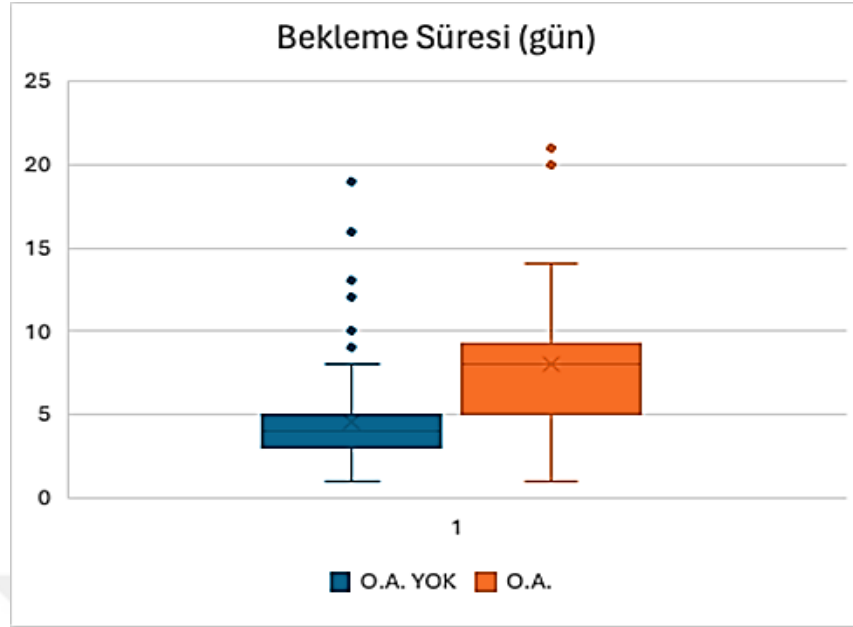
Yaralanma ile ameliyat arası geçen süre için öncelikle Normallik testi yapıldı. Bekleme süresi normal dağılı göstermemekle birlikte çarpıklık ve basıklık değerlerine göre normal dağılmadığı görüldü ve bu sebeple karşılaştırmada parametrik olmayan bir fark testi olan Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. Yaralanma ile ameliyat arası geçen sürenin karşılaştırma bulguları Tablo 4.7’de belirtilmiştir.

Tablo 4.7. Bekleme Süresine Göre Karşılaştırma Bulguları

		n	$\bar{x}$	ss	sıra $\bar{x}$	p	Post Hoc (LSD)
Yaralanma tarihi -ameliyat tarihi geçen süre (Gün)	O.A. yok	69	5,00	3,899	56,84	0,00	Belirgin osteoartrit> Diğerleri
	Hafif O.A.	18	4,56	2,307	56,67		
	Belirgin O.A.	43	7,91	5,814	83,09		
	Total	130	5,90	4,664	-		

n: Sayı, $\bar{x}$: Ortalama, ss: Standart Sapma, sıra $\bar{x}$: Sıra Ortalaması, p:% 95 güven aralığında anlamlılık

Hastalarda gelişen kalça osteoartrit bulgularının, yaralanma tarihi ile ameliyat olma tarihi arasında geçen süreye göre istatistiki olarak anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür ($p<0,05$). Bu farklılaşma irdelendiğinde ise; belirgin kalça osteoartriti bulguları olan hastalarda yaralanma tarihi ile ameliyat olma tarihi arasında geçen sürenin, kalça osteoartriti bulgularının gözlenmediği hastalarda geçen sürelerden gün olarak daha uzun olduğu görülmüştür.



Şekil 4.8. Bekleme süresine (gün) göre hastaların dağılımı

Yaralanma ile cerrahi işlem arasında geçen süreye baz alınarak yapılan bir diğer analiz de ise altı gün ve daha kısa sürede ameliyat olan hastalar ile yedi gün ve daha uzun sürede ameliyat olan hastaları iki gruba ayırarak kalça osteoartriti gelişimi açısından karşılaştırdık. Hastaların 90 tanesinin (% 69,2) cerrahisi ilk 6 günde gerçekleştirilmişken, kalan 40 hastanın (% 30,8) cerrahisi ise 7 gün ya da daha uzun süre sonunda gerçekleştirilmiştir.

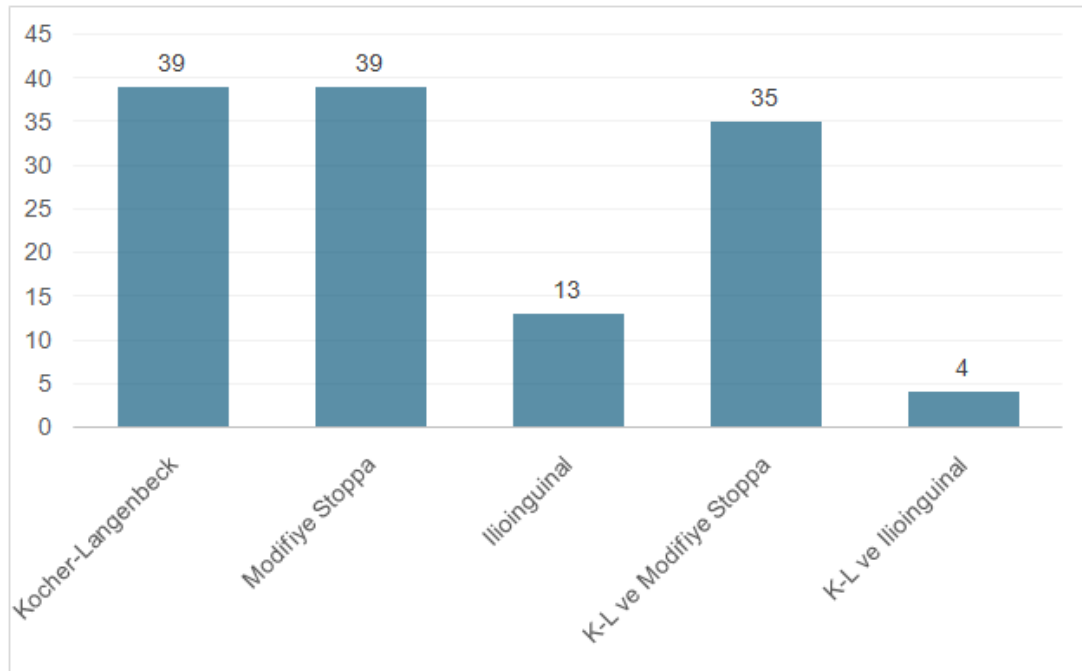
Tablo 4.8. Yaralanma ile cerrahi işlem arasında geçen süre ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

			O.A. yok	Hafif O.A.	Belirgin O.A.	p
Süre (gün)	6 gün ve altı	n	58	13	19	0,00
		%	84,1%	72,2%	44,2%	
	7 gün ve üstü	n	11	5	24	
		%	15,9%	27,8%	55,8%	
	Toplam	n	69	18	43	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

Belirgin kalça osteoartrit bulguları olan 43 hastadan 24 tanesinin (% 55,8) yaralanma tarihi ile cerrahi işlemin uygulandığı tarih arasındaki süre yedi gün veya daha uzun, kalça osteoartrit bulgusunun gözlenmediği 69 hastanın 58 tanesi (% 84,1) 6 gün veya daha kısa sürede cerrahi operasyona alınmıştır. Buna karşılık 6 gün veya daha kısa sürede operasyona alınan hastaların 19 tanesinde (% 21,1) belirgin kalça osteoartrit bulguları mevcuttu.

Hastanın yaralanma tarihi ile operasyona alınış tarihi arasındaki sürenin 7gün veya üstünde olması ile kalça osteoartrit gelişimi açısından yapılan karşılaştırma sonucu anlamlı bulunmuştur. ($p<0,05$).

Yapmış olduğumuz çalışmada kırık tipinin değerlendirilmesinin ardından hastaya uygun cerrahi yaklaşım belirlenmiştir. Cerrahi yaklaşım olarak 39 hastada (% 30) sadece modifiye stoppa insizyonu, 39 hastada (% 30) sadece Kocher Langenbeck (KL) insizyonu kullanılmıştır. 35 hastada (% 26,9) Kocher Langenbeck (KL) insizyonu ile modifiye stoppa insizyon birlikte kullanılmıştır. Bunların yanı sıra 13 hastada (% 26,9) ilioinguinal yaklaşım kullanılırken 4 hastada (% 3,1) da Kocher Langenbeck (KL) ile ilioinguinal yaklaşım birlikte kullanılmıştır. Belirlenen cerrahi yaklaşımın hastalara olan dağılımı Tablo 4.9’da belirtilmiştir

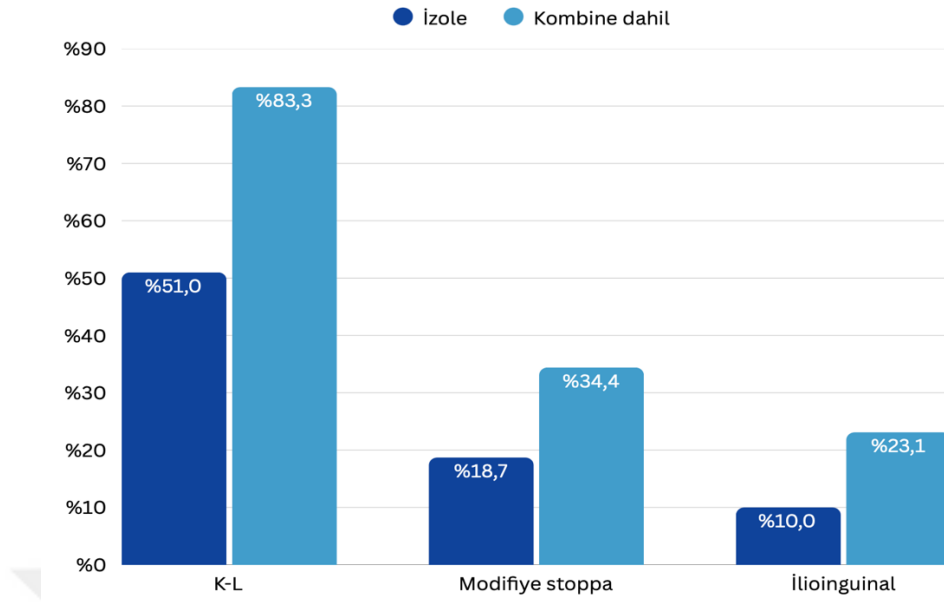


Şekil 4.9. Belirlenen cerrahi yaklaşımın hastalara olan dağılımı

Tablo 4.9. İnsizyon türü ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

		Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	p
Cerrahi yaklaşım	Kocher-Langenbeck	n 19	2	18	0,00
		% 27,5%	11,1%	41,9%	
	Modifiye Stoppa	n 27	6	6	
		% 39,1%	33,3%	14,0%	
	Ilioinguinal	n 9	3	1	
		% 13,0%	16,7%	2,3%	
	Kocher-Langenbeck ve Modifiye Stoppa	n 13	7	15	
		% 18,8%	38,9%	34,9%	
	Kocher-Langenbeck ve Ilioinguinal	n 1	0	3	
		% 1,4%	0,0%	7,0%	
Toplam		n 69	18	43	
		% 100,0%	100,0%	100,0%	

Seçilen cerrahi yaklaşım ile kalça osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiki olarak anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür ($p<0,05$). Sadece Kocher Langenbeck insizyonu kullanılarak operasyon yapılan 39 hastanın 18 tanesinde (% 41,9) belirgin kalça osteoartriti bulguları saptanmıştır. İzole olarak modifiye stoppa insizyonu kullanılan 39 hastanın 6 tanesinde (% 14) belirgin kalça osteoartriti saptanmıştır. Bu olan ilioinguinal yaklaşımda % 2,3 olarak bulunmuştur. Modifiye stoppa insizyonu ile Kocher Langenbeck insizyonun birlikte kullanıldığı 35 hastada ise belirgin kalça osteoartrit bulguları görülme oranı % 34,9 (15 hasta) olarak saptanmıştır.



Şekil 4.10. Cerrahi yaklaşıma göre gözlenen kalça osteoartriti oranları

Kocher-Langenbeck insizyonu kullanılan hastalardaki kalça osteoartrit bulgularının görülmesindeki anlamlı farklılık nedeniyle Kocher-Langenbeck insizyonun kullanıldığı tüm hastalar ayrıca değerlendirildi. Bu değerlendirmeye göre Kocher-Langenbeck insizyonu kullanılan 78 hastanın 45 tanesinde (% 57,7) hafif ya da belirgin olarak osteoartrit bulguları saptanmıştır. Diğer bir ifade ile Belirgin osteoartrit gözlenen 43 hastanın 36 tanesinde (% 83,7) cerrahi yaklaşım Kocher-Langenbeck insizyonunu içermektedir.

Özetle cerrahilerinde izole ya da kombine olarak Kocher-Langenbeck insizyonu kullanılan hastalarda kalça osteoartriti ile ilişkisi incelendiğinde, istatistiksel olarak son derece anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu değerlendirmeye ait bulgular Tablo 4.10'da yer almaktadır.

Tablo 4.10. Kocher-Langenbeck insizyonu kullanılma durumu ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki

		Osteoartrit yok	Hafif osteoartrit	Belirgin osteoartrit	p
Kocher- Langenbeck	Evet	n	33	9	36
		%	47,80%	50,00%	83,70%
	Hayır	n	36	9	7
		%	52,20%	50,00%	16,30%
	Toplam	n	69	18	43
		%	100,00%	100,00%	100,00%

n: Sayı, % : Oran, p:% 95 güven aralığında anlamlılık değeri

Tüm hastalarımıza cerrahi olarak açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanmış ve cerrahiyi takip eden en erken zamanda (genel durumu iyi hastalara cerrahi sonrası aynı gün, genel durumu grafiye elverişli olmayan hastalara da genel durumunun düzelmesinin ardından) pelvis ön arka, obturator oblik ve iliak oblik grafileri çekildi. Çekilen grafilerle yapılan değerlendirme sonucu kırık redüksiyon kaliteleri değerlendirildi. Değerlendirmede Matta'nın redüksiyon kalitesi kriterleri kullanıldı. Bu kriterlere göre 77 hastada (% 59,2) mükemmel, 39 hastada (% 30) iyi, 13 hastada (% 10) kabul edilebilir ve bir hastada (% 0,8) kötü redüksiyon varlığı saptandı.

Tablo 4.11. Matta redüksiyon kalitesi kriterlerine göre hastaların dağılımı

Matta	Kötü	1	% 0,8
	Orta	13	% 10,0
	İyi	39	% 30,0
	Mükemmel	77	% 59,2

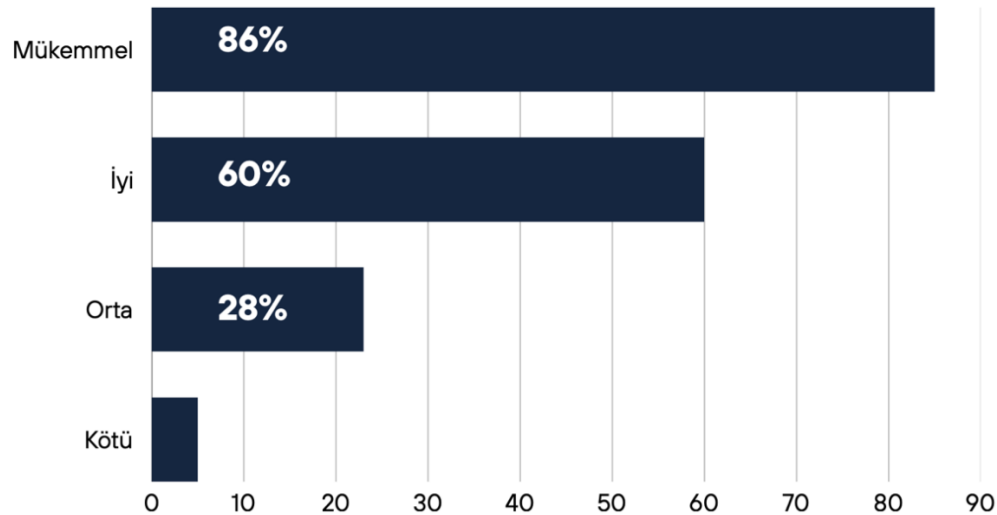
Hastalarda cerrahi sonrası redüksiyon kalitesi ile osteoartrit ilişkisi incelenmiş, bulgular Tablo 4.12'te yer almaktadır.

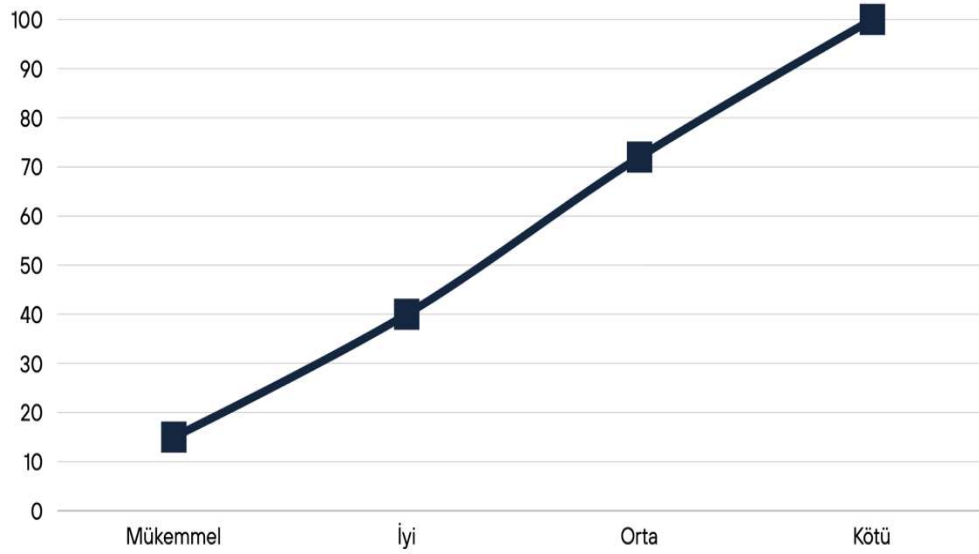
Tablo 4.12. Matta Durumuna Göre Karşılaştırma Bulguları

		Osteoartrit			p
		yok	Hafif O.A.	Belirgin O.A.	
Matta	Kötü	n	0	0	0,00
		%	0,0%	0,0%	
	Orta	n	0	1	
		%	0,0%	5,6%	
	İyi	n	12	10	
		%	17,4%	55,6%	
	Mükemmel	n	57	7	
		%	82,6%	38,9%	

n: Sayı, % : Oran, p:% 95 güven aralığında anlamlılık değeri

Tablo 4.12'e göre, katılımcıların osteoartrit durumlarının, Matta'nın belirlediği redüksiyon kriterleri ile karşılaştırıldığında istatistiki olarak anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür ($p<0,05$). Farklılaşmaların sebeplerine bakıldığında; redüksiyon kalitesi azalmasının osteoartrit gelişimiyle ilişkili bulunmuştur. Öyleki redüksiyon kalitesi kötü-orta olan hastaların hepsinde osteoartrit bulgularına rastlanmıştır.

**Şekil 4.11.** Cerrahi redüksiyon kalitesine göre osteoartrit bulgularının görülme oranları



Şekil 4.12. Cerrahi redüksiyon kalitesi ile osteoartrit bulgularının görülme oranları

Çalışmamızdaki hastaların ortalama takip süresi 3,44 yıl (2-12 yıl) idi. Çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların ikinci yıl ve sonraki kontrollerinde çekilen pelvis ön arka grafileri ile kalça osteoartriti gelişimi açısından radyolojik olarak değerlendirildi. Değerlendirmede Tönnis kalça osteoartrit sınıflaması ve Kellgren-Lawrence kalça osteoartrit sınıflaması kullanıldı. Her iki sınıflamaya göre hastalar üç farklı gruba ayrıldı. İlk grup radyolojik olarak osteoartrit bulgularının olmadığı, her iki sınıflama sisteminde de grade 0 olarak değerlendirilen hastalar ki bu gruptaki hasta sayısı 69 (% 53,1) idi. İkinci grup kalça osteoartrite yönelik radyolojik bulgular barından ancak osteoartritin ileri düzeyde olmadığı, Tönnis için grade 1, Kellgren-Lawrence için grade 1 ve grade 2 olan hastalardı. Bu gruba dahil olan hasta sayısı 18 (% 13,8) idi. Üçüncü grup ise radyolojik olarak belirgin osteoartrit gözlenen, Tönnis için grade 2 ve grade 3, Kellgren-Lawrence için grade 3 ve grade 4 olan hastardı. 43 hastada (% 33) belirgin, ileri düzey osteoartrit saptandı.

Hastaların takip sürecinde belirgin kalça osteoartriti olan ve klinik olarak şiddetli şikayetleri olan 13 hastaya (% 10) takiplerinde tarafımızca total kalça artroplastisi uygulandı.

Asetabulum kırığına bağlı olarak gelişen kalça osteoartriti nedeniyle 13 hastamıza (% 10) total kalça artroplastisi uygulanmıştır. Total kalça artroplastisi uygulanan hastaların kayıtları incelendiğinde bu hastaların yedi tanesinde (% 54) izole Kocher-Langenbeck insizyonu, 4 tanesinde (% 30,7) modifiye stoppa

insizyonuna ek olarak yine Kocher-Langenbeck insizyonu olmak üzere toplam 11 hastada (% 84,7) K-L cerrahide yer almıştır. Ayrıca bu hastaların süre dağılımına baktığımızda total kalça artroplastisi uygulanan hastalarda cerrahiye kadar geçen bekleme süresi ortalama 7,75 gün, total kalça artroplaastisi olmayanlara ait süre 5,71 gün olduğu gözleidi.



5. TARTIŞMA

Asetabulum kırıklarını takip eden dönemde en sık karşılaşılan uzun dönem komplikasyonlardan biri posttravmatik kalça osteoartritidir. Bu patoloji, hastalarda kalıcı ağrıya, hareket açıklığında azalmaya ve ilerleyen süreçte fonksiyon kaybına yol açarak yaşam kalitesini ciddi şekilde düşürmektedir (78-80). Gelişim mekanizması çoğunlukla açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonrası eklem yüzeyinde ortaya çıkan uyumsuzluk, redüksiyon yetersizliği ve travmaya bağlı kırıkta hasarı ile ilişkilidir. Özellikle kalça biyomekaniğinde meydana gelen değişiklikler, eklem yük dağılımındaki bozulma, dejeneratif süreçleri hızlandırarak erken dönemde artritik değişikliklerin gelişmesine zemin hazırlar. Kelly tarafından yayınlanan geniş kapsamlı bir raporda, asetabulum kırığı nedeniyle açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan 8389 olguya ait kayıtlar retrospektif olarak incelenmiş ve en sık görülen komplikasyonun posttravmatik kalça osteoartriti olduğu bildirilmiştir (81).

Bu çalışmada da asetabulum kırığı nedeniyle cerrahi olarak açık redüksiyon ve internal fiksasyon uygulanan hastalarda operasyon sonrası gelişen kalça osteoartriti değerlendirilmiş; kalça osteoartrit için prediktif faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Özellikle modifiye edilebilir risklerin ortaya konması, sekonder cerrahi gereksinimlerinin azaltılması ve hastaların fonksiyonel iyileşmesinin desteklenmesi açısından önem arz etmektedir.

Çalışmaya dahil edilen hastalarda, cerrahi tedaviyi takip eden iki yıl içerisinde osteoartrit gelişim oranı genç erişkinlerde % 21,6, ileri yaş grubunda ise % 33 olarak bulunmuştur. Bulgularımız, literatürdeki diğer çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Tannast ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada bu oran % 21 olarak rapor edilmiştir (23). Benzer şekilde Clarke-Jenssen ve arkadaşları ile Letournel ve arkadaşlarının çalışmalarında osteoartrit oranı % 18 olarak bildirilmiştir (82, 83). Ayrıca, 65 yaş üzerindeki hastalarda bu oranın yaklaşık % 28'e yükseldiği ifade edilmiştir (84, 85). Bizim çalışmamızda ileri yaş grubunda osteoartrit oranı % 31 olarak saptanmıştır.

Hasta yaşı, asetabulum kırığına yönelik cerrahi tedavi sonrasında osteoartrit gelişimi için potansiyel bir prediktif faktör olarak kabul edilmektedir. Ancak çalışmamızda yaş ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişki çok değişkenli analizde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Literatürdeki bulgular da bu konuda çelişkilidir. Bazı araştırmalar hasta yaşını belirgin bir risk faktörü olarak değerlendirirken, bazıları anlamlı bir ilişki olmadığını raporlamıştır. Matta ve arkadaşlarının 262 hastayı en az iki yıl süreyle takip ettikleri çalışmada, 40 yaş altındaki hastalarda iyi sonuç oranı % 81 iken, bu oran 40 yaş üstü grupta % 68 olarak bildirilmiştir (4). Ortalama yaşı 67 olan ileri yaş grubunda yapılan bir başka çalışmada, açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonrası beş yıllık süreçte hastaların % 30,95’inde travmaya bağlı osteoartrit nedeniyle total kalça artroplastisi gerektiği belirtilmiştir (17). Bazı araştırmacılar, özellikle yaşlı hastalarda ilk iki yılda komplikasyon oranlarının yüksek olduğunu ve sekonder artroplasti gereksiniminin % 25’e kadar çıkabildiğini ifade etmektedir (86). Liebergall ve arkadaşları ise iki yıllık takip sonunda ileri yaştan osteoartrit gelişimi için olumsuz bir prediktif faktör olduğunu bildirmiştir (87). Daha genç hastaların, kemik kalitesinin yüksekliği ve ek hastalıkların azlığı nedeniyle daha iyi prognoza sahip olduğu da vurgulanmaktadır (87).

Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kırk yaş ve üstü hastalarda osteoartrit oranı % 47,6 iken, kırk yaş altı grupta bu oran % 18,4 olarak saptanmıştır. İstatistiksel analizde p değeri 0,002 bulunmuştur. Çok değişkenli analizde yaş faktörü anlamlı bulunmasa da tek değişkenli analizde son derece anlamlı bir ilişki ortaya konmuştur. Bulgularımız, Matta ve arkadaşlarının sonuçlarını destekler niteliktedir. Dolayısıyla, mevcut literatür ışığında hasta yaşı, asetabulum kırığı sonrası osteoartrit gelişimi açısından potansiyel ancak tartışmalı bir prediktif faktör olarak değerlendirilmeye devam etmektedir.

Kalça ekleminde dejeneratif değişikliklerin gelişimini etkileyen bir diğer önemli faktör ise cerrahiye kadar geçen süredir. Hastaların travmaya maruz kalmasından cerrahi olarak açık redüksiyon ve internal fiksasyon tedavisinin uygulanmasına kadar geçen süre de tartışmalı konular arasında yer almaktadır. Cerrahi tedaci kararı verilen asetabulum kırıkları için operasyon zamanlaması, çoğu zaman tüm sistemleri etkileyen, enerjisi yüksek bir travma nedeniyle olduğundan

hastanın genel durumu, diğer sistem yaralanmaları değerlendirilerek, hasar kontrollü cerrahi prensiplerine uygun şekilde planlamalıdır. Kalça çıkığı eşlik etmeyen asetabulum kırığı olgularında acil cerrahi müdahale genellikle gerekli değildir; Ancak literatürde, kırık fiksasyonundaki gecikmenin redüksiyon kalitesini ve dolayısıyla fonksiyonel sonuçları olumsuz etkilediği yaygın olarak belirtilmektedir (88).

Bizim çalışmamızda da kalça osteoartriti gelişen hastalarda cerrahi tedavi uygulanana kadar geçen sürenin, kalça osteoartriti gelişmeyen hasta grubuyla kıyaslandığında anlamlı şekilde daha uzun olduğu görülmüştür. Bu bulgu, literatürdeki pek çok çalışmayla paralellik göstermektedir. Örneğin, Letournel ve arkadaşlarının 492 hasta üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada, erken dönemde cerrahi tedavisi uygulanan hastalarda % 80,69 oranında sonuçların mükemmel olduğu rapor edilmiştir (83). Benzer şekilde, Ziran tarafından yapılan çalışmada da yaralanmayı takip eden 21 gün içerisinde tedavi edilen 40 yaş altı hastalarda anatomik redüksiyon oranlarının çok daha yüksek olduğu bildirilmiştir (89). Meena ve arkadaşları ise çalışmalarda, cerrahi zamanlamasını iki haftalık eşik değer üzerinden incelemiş ve iki hafta veya daha uzun süre bekleyen hastalarda kötü klinik sonuç oranını % 52 olarak bildirmiştir. Buna karşılık iki hafta içinde ameliyat edilen hastalarda ise bu oranı % 14 olarak raporlamışlardır (90).

Çalışmamızda da benzer şekilde, kalça osteoartriti bulgusu olmayan hastaların % 84,1'i yaralanmadan sonraki ilk yedi gün içerisinde açık redüksiyon ve internal fiksasyon ile tedavi edilmiştir. Buna karşılık, travma maruziyetinden cerrahi tedaviye kadara geçen sürenin iki haftadan uzun olduğu hastaların % 54'ünde kötü klinik sonuçlar gözlenmiştir.

Literatür verileriyle uyumlu olarak, asetabulum kırıklarının erken dönemde cerrahi olarak tedavi edilmesi osteoartrit gelişimini azaltmada koruyucu bir rol oynadığını göstermektedir. Özellikle yüksek enerjili travma sonrası stabilizasyonun sağlanmasının ardından, gecikmeden uygulanan cerrahi fiksasyonun anatomik redüksiyon oranlarını artırdığı ve uzun dönem fonksiyonel sonuçları olumlu yönde etkileme noktasında önemli bir rol oynadığı söylenebilir (91, 92).

Travma sonrası gelişen kalça osteoartriti açısından tartışmalı konulardan biri de kırık tipi ile osteoartrit gelişimi arasındaki ilişkidir. Asetabulum kırıklarının sınıflandırılmasında kullanılan Judet–Letournel sistemi hem tedavi planlamasında hem de uzun dönem sonuçların öngörülmesinde önem taşımaktadır. Çalışmamızda da Judet–Letournel sınıflama sistemi kullanılmış olup, hastalarımızda % 21,4 ile en sık karşılaştığımız kırık tipi posterior duvar kırığı idi. İkinci en sık gözlenen kırık tipi ise % 15,4 ile çift kolon kırığı idi. Çalışmamıza benzer şekilde 2018 yılında Malik ve arkadaşları tarafından yayınlanan raporda posterior duvar kırığının en sık görülen tip olduğu belirtilmiştir (93). Kınık ve arkadaşları da kendi serilerinde aynı sonucu bulmuş ve en sık posterior duvar kırığı ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir (94).

Çalışmamızda Judet–Letournel’e göre belirlenen kırık tipleri ile kalça osteoartriti gelişimi arasındaki ilişkiyi değerlendirdiğimizde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğu saptanmıştır. Kırık tipinin kategorisel olarak anlamlı bulunmasının ardından alt gruplar ayrı ayrı incelediğimizde ise her kırık tipinde bu anlamlı ilişkinin geçerli olmadığı görülmüştür. Öncelikle kırığın asetabulumun anterior ya da posterior kısmında yer almasının kalça osteoartriti gelişimi ile ilişkisi incelenmiş ve anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. Benzer şekilde kırığın elementer veya kompleks olmasının da kalça osteoartrit gelişimi ile anlamlı bir ilişkisi gösterilememiştir. Ancak kırık tipleri ayrı ayrı analiz edildiğinde, üç kırık tipinin anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Posterior duvar kırıkları, Transvers kırık, posterior duvar ve transvers kırık ile kalça osteoartriti gelişimi arasında son derece anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Literatürdeki bulgular da bu sonuçları destekler niteliktedir. Söz konusu kırık paterninin yaklaşık % 26 oranında başarısızlıkla ilişkili olduğu ve düşük fonksiyonel skorlarla korele olduğu bildirilmiştir (4). Matta ve arkadaşları, parçalı posterior duvar kırıklarının eklem kıkırdağında meydana gelen yaygın hasar nedeniyle en olumsuz klinik sonuçlara sahip olduğunu rapor etmiştir (95). Kreder ve arkadaşları da çalışmalarının sonucunda, anatomik redüksiyon sağlansa dahi parçalı posterior duvar kırıklarında kalça osteoartriti gelişiminin önlenemediğini ve fonksiyonel iyileşmenin yetersiz kaldığını göstermiştir (96). Benzer şekilde Rollmann da yaptığı çalışmada, posterior duvar tutulumunun sekonder kalça osteoartriti gelişimi için bağımsız bir prediktif faktör olduğunu bildirmiştir (97).

Uzun dönem hasta takibinin yapılabildiği çalışmalarda da benzer bulgular ve sonuçlar rapor edilmiştir. Tannast ve arkadaşları, asetabulum posterior duvar kırığı olan hastalardan oluşan çalışmalarında 20 yıllık takip sonucunda % 76 sağkalım oranı bildirmiştir (23). Pantazopolous ve arkadaşları ortalama 15 yıllık takipte % 85, Chiu ve arkadaşları ise ortalama 7 yıllık takipte % 81 sağkalım oranı rapor etmiştir (98, 99)

Çalışmamızın da desteklediği üzere posterior duvar kırıkları, eklem yüzeyine yakınlık ve cerrahi redüksiyonda yaşanan zorluklar neticesinde kalça osteoartriti gelişimi için yüksek risk oluşturmaktadır.

Kırık tipinin kalça osteoartritine olan etkisi gibi seçilen cerrahi yaklaşımda cerrahlar arasında tartışma konusu olmaktadır. Biz de yaptığımız çalışmada seçilen cerrahi yaklaşım ile posttravmatik kalça osteoartriti arasındaki ilişkiyi değerlendirdik ve istatistiksel olarak son derece anlamlı olduğunu gözlemledik.

Asetabulum kırıklarının cerrahi tedavisinde seçilecek yaklaşım, yalnızca kırık tipinin lokalizasyonuna değil aynı zamanda cerrahın deneyimine de bağlıdır. Literatürde cerrahi yaklaşım ile kalça osteoartriti gelişimi arasındaki ilişki farklı bakış açılarıyla ele alınmıştır. Örneğin, Mears ve arkadaşları kırık tipine bağlı olarak posterolateral, anterolateral ve genişletilmiş lateral yaklaşımları incelemiş, anterior yaklaşımın stabil fiksasyon ve başarılı redüksiyon sağlaması nedeniyle avantajlarını vurgulamışlardır (25). Benzer şekilde Beaulé ve arkadaşları da özellikle anterior kolon kırıklarında anterior yaklaşımın başarılı sonuçlarını bildirmiş ve anterior yaklaşımı önermişlerdir (100). Bununla birlikte, Mears ve arkadaşlarının verilerine göre cerrahi yaklaşım ile gelişen kalça osteoartriti arasındaki ilişki tam olarak net değildir. Seçilen cerrahi yaklaşımı kırık tipinden ve cerrahi deneyimden bağımsız değerlendirmenin zorluğu nedeniyle kalça osteoartriti ile ilişkisi tartışmalı olmaya devam etmektedir. Bu nedenle birçok otorite tarafından, cerrahların deneyim sahibi oldukları yaklaşımları tercih etmeleri gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, cerrahi ekibin deneyimi başarısızlık oranlarını doğrudan etkilemektedir. Deneyim eksikliği, % 45'e varan başarısızlık oranlarıyla sonuçlanabilmektedir (25, 101).

Çalışmamızda ise cerrahi yaklaşım ile osteoartrit gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Özellikle posterior yaklaşımın diğer ifadeyle Kocher–Langenbeck yaklaşımının kullanılması, sekonder kalça osteoartriti gelişimi için

bağımsız bir risk faktörü olarak öne çıkmıştır. Kocher–Langenbeck yaklaşımının riski, modifiye stoppa gibi anterior yaklaşımlarla kıyaslandığında anlamlı derecede yüksek saptanmıştır. Bu durumun en önemli nedenlerinden biri, Kocher–Langenbeck yaklaşımının genellikle posterior duvar ve posterior kolon kırıkları gibi prognozu kötü kırıklarda tercih edilmesi olabilir. Ayrıca posterior disseksiyon sırasında kapsül ve çevre yumuşak dokulara verilen olası hasar da eklem biyomekaniğini olumsuz etkileyebilmektedir.

Asetabulum kırıklarının tedavisinde cerrahi sonrası redüksiyon kalitesi, uzun dönem eklem sağlığını belirleyen en temel faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Anatomik redüksiyon sağlanamayan olgularda, eklem yüzeyinde meydana gelen minimal düzensizlikler dahi zamanla yük dağılımını bozmakta ve dejeneratif değişikliklerin zeminini hazırlayarak posttravmatik osteoartrit gelişimine yol açmaktadır. Bu nedenle redüksiyon kalitesi hem radyografik hem de klinik açıdan uzun dönem sonuçların en güçlü öngörücüsü olarak gösterilebilir. Matta tarafından tanımlanan redüksiyon kalitesi kriterleri, günümüzde halen geçerliliğini korumakta ve osteoartrit gelişiminin öngörülmesinde kullanılmaktadır (4).

Bizim çalışmamızda da redüksiyon kalitesi ile kalça osteoartriti gelişimi arasında istatistiksel olarak son derece anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Anatomik redüksiyon sağlanan hastalarda osteoartrit gelişim oranı % 9,1 iken, kabul edilebilir redüksiyon grubunda bu oran % 25, kötü redüksiyon grubunda ise % 58,3 olarak bulunmuştur. Bu veriler, cerrahi sonrası redüksiyon kalitesinin tek başına belirleyici bir rol oynadığını açıkça göstermektedir.

Literatürdeki bulgular da bu sonucu destekler niteliktedir. Matta ve arkadaşları, yapmış oldukları çalışma sonucunda anatomik redüksiyon sağlanan hastalarda % 88 oranında iyi veya mükemmel sonuç bildirmiş, kabul edilebilir redüksiyon yapılan grupta bu oranın % 64'e, redüksiyonun kötü kabul edildiği hasta grubunda ise oranın % 48'e düştüğünü ifade etmişlerdir (95). Kreder ve arkadaşlarının 117 hastalık serisinde, eklem içi basamaklanma olmayan ya da 2 mm'nin altında olan hastalarda başarılı sonuç oranı % 82 iken, 2 mm ya da daha fazla basamaklanmanın görüldüğü hasta grubunda ise bu oranın % 48'e gerilediği görülmüştür (96).

Posterior duvar, posterior kolon ve transvers kırıklar gibi eklem yüzeyine doğrudan temas eden ve üç boyutlu düzlemde kompleks redüksiyon gerektiren kırık tiplerinde, anatomik redüksiyon sağlanmasında yaşanan zorluk, osteoartrit riskini daha da artırmaktadır. Bu nedenle, cerrahi planlamada kırık tipine uygun yaklaşımın seçilmesi, cerrahın deneyimi ve intraoperatif görüntüleme rehberliğinde redüksiyon kalitesinin titizlikle değerlendirilmesi, uzun dönem kalça fonksiyonlarının korunması açısından kritik öneme sahiptir.

Asetabulum kırıklarının etiyolojisinde sıklıkla major travmalar bulunmaktadır. Etiyolojiyi ortaya koymak önlem alabileceğimiz alanları saptamak açısından değerli olmaktadır. Bu bağlamda Giannoudis ve arkadaşları yaptıkları çalışmada hastaların % 80,5'i motorlu taşıt kazaları olduğunu, ikinci sırada ise yüksekten düşme (% 10,7) geldiğini bildirmiştir (102). Cole ve arkadaşları benzer şekilde araç kazalarının % 85 ile ilk sırada yer aldığını bildirmiştir (103). Yapılan çalışmalara benzer şekilde bizim çalışmamızda da en sık görülen etiyolojik nedeni motorlu araç kazaları oluşturmaktaydı (% 57,7). İkinci sıklıkta ise yüksekten düşme (% 30,2) yer almaktaydı. Etiyolojik nedenleri çok büyük oranda yüksek enerjili travmalar oluşturmaktadır.

Travma mekanizması ile birlikte değerlendirilen önemli bir diğer unsur, asetabulum kırığına eşlik eden kalça çıkığıdır. Kalça çıkığı varlığında, femur başı ile asetabular yüzey arasındaki doğrudan çarpışma kırık dokuda ciddi hasara yol açmakta ve posttravmatik osteoartrit riskini artırmaktadır.

Çalışmamızda da başvuru anında asetabulum kırığına eşlik eden kalça çıkığı olan hastalarda kalça osteoartriti gelişme oranı, çıkığı olmayanlara göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Kalça çıkığı olan hastalarda osteoartrit oranı % 40,5 iken, çıkığı olmayan grupta bu oran % 20,4 olarak saptanmıştır. Bu bulgular, travma şiddetinin ve eklem içi yapıların doğrudan etkilenmesinin kalça biyomekaniği üzerindeki olumsuz etkilerini desteklemektedir.

Literatürde de benzer sonuçlar bildirilmiştir. Briffa ve arkadaşları, kalça çıkığı bulunan asetabulum kırıklarında osteoartrit gelişiminin daha sık olduğunu ve bu hastaların sıklıkla ilerleyen yıllarda total kalça artroplastisi gereksinimi duyduğunu ifade etmiştir (101, 104). Tornetta ve arkadaşları, kalça çıkığı ile birlikte

olan posterior duvar kırıklarında, osteoartrit riskinin anlamlı derecede arttığını bildirmişlerdir (54).

Bu nedenle, kalça çıkığı eşlik eden asetabulum kırıklarında erken tanı, hızlı redüksiyon ve cerrahi planlamanın daha dikkatli yapılması gerektiği düşünülmektedir. Bu hastalarda redüksiyonun kapalı olarak en kısa sürede sağlanması, eklem kıkırdağında oluşabilecek geri dönüşsüz hasarların önüne geçmede önemli bir stratejidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, asetabulum kırıkları nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan olgularda posttravmatik kalça osteoartriti gelişim oranları incelenmiş ve risk faktörleri değerlendirilmiştir. Bulgular, literatürle uyumlu olarak, osteoartritin bu kırıkların en sık ve en önemli komplikasyonlarından biri olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle yaş, cerrahiye kadar geçen süre, kırık tipi ve kullanılan cerrahi yaklaşımın, cerrahi sonrası elde edilen redüksiyon kalitesinin sonuçlar üzerinde belirgin etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda 40 yaş üzeri hastalarda osteoartrit gelişim oranı anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çok değişkenli analizlerde yaşın bağımsız bir risk faktörü olarak öne çıkmaması dikkat çekici olmakla birlikte, tek değişkenli analizlerde ileri yaşla osteoartrit arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bulgular, ileri yaşın açık redüksiyon ve internal fiksasyon sonrası kalça osteoartriti gelişiminde rolü olabileceğini ancak bunun netliğe kavuşması için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Cerrahiye kadar geçen süre, osteoartrit gelişimini etkileyen bir diğer önemli faktör olarak öne çıkmıştır. Travmayı takip eden ilk hafta içinde ameliyat edilen hastalarda redüksiyon kalitesinin daha yüksek, uzun dönem klinik sonuçların ise daha iyi olduğu görülmüştür. Kalça osteoartriti gelişimi açısından bekleme süresi kısa olan hasta grubunda oran, bekleme süresi uzun olan hasta grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük saptanmıştır. Bu bulgular neticesinde travma sonrası bekleme süresinin uzaması, gecikmiş cerrahi girişimler kötü fonksiyonel sonuçlar ve osteoartrit oranlarında artış ile ilişkilendirilmiştir.

Kırık tipleri değerlendirildiğinde, özellikle posterior duvar kırıklarının osteoartrit gelişimi için yüksek risk taşıdığı saptanmıştır. Bu kırıkların eklem yüzeyine yakınlığı ve redüksiyon güçlükleri, dejeneratif değişikliklerin ortaya çıkışını kolaylaştırmaktadır. Ancak tüm kırık tipleri incelendiğinde osteoartrit gelişimine olan etkisi net olarak ortaya konulamamıştır.

Cerrahi yaklaşım açısından bakıldığında ise posterior yöntemlerin, özellikle Kocher–Langenbeck yaklaşımının, osteoartrit gelişimiyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Ancak seçilen cerrahi yaklaşımı kırık tipinden bağımsız değerlendirmek oldukça güç olmaktadır. Öyle ki posterior kırıkların tümünde K-L

yaklaşımı kullanılmaktadır. Posterior asetabulum kırıklarının tedavisinde K-L yaklaşımının, alternatif başka bir cerrahi yaklaşımla kıyaslandığı bir çalışma bu konuda son derece faydalı olacaktır. Bununla birlikte, cerrahın deneyimi ve kırığın özelliklerine göre uygun yaklaşım seçimi, sonuçların başarısında belirleyici rol oynamaktadır.

Cerrahi sonrası redüksiyon kalitesi açısından hastalar değerlendirildiğinde ise redüksiyon kalitesinin düşüşü kalça osteoartriti gelişimi ile son derece ilişkili olarak bulunmuştur. Anatomik redüksiyon sağlanması, osteoartrit riskini cerrahi açıdan en düşük seviyeye indirdiği de saptanmıştır.

Öneriler

1. Zamanlama: Kalça osteoartriti gelişimini en aza indirmek için asetabulum kırıklarının, özellikle de kalça çıkığının eşlik ettiği kırıkların mümkün olan en kısa sürede cerrahi olarak tedavi edilmesi önerilmektedir.

2. Yaş Faktörü: Özellikle ileri yaş gruplarında komplikasyon riskinin daha yüksek olması nedeniyle bu hastaların daha yakın takip edilmesi ve erken müdahaleye yönlendirilmesi önemlidir.

3. Kırık Paterni: Posterior duvar kırıkları, yüksek osteoartrit riski nedeniyle dikkatle değerlendirilmelidir. Bu hastalarda anatomik redüksiyonun titizlikle sağlanması ve uzun dönem takibin düzenli yapılması gereklidir.

4. Cerrahi Yaklaşım: Cerrahi yaklaşım, kırık detaylı şekilde analiz edilip kırık tipinin belirlenmesinin ardından, kırığın anatomik redüksiyonuna izin verebilecek en uygun yaklaşım seçilmelidir. Posterior yaklaşımın tek başına kalça osteoartriti için risk teşkil ettiği göz önünde bulundurulmalıdır. Cerrahi yaklaşım seçiminde cerrahın deneyiminin diğer tüm faktörler kadar etkili olduğu da unutulmamalıdır.

5. Takip Süreci: Osteoartrit geç dönemde de gelişebildiğinden, hastaların düzenli klinik ve radyolojik kontrolleri ihmal edilmemeli, gerekirse erken dönemde artroplasti planlaması yapılmalıdır.

Sonuç olarak, asetabulum kırıklarının yönetiminde erken cerrahi müdahale, uygun yaklaşım seçimi ve cerrahın deneyimi, posttravmatik osteoartrit gelişiminin azaltılmasında kilit öneme sahiptir. Bu faktörlerin dikkate alınması, komplikasyonların önlenmesine ve hastaların yaşam kalitesinin yükseltilmesine katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Kinik H, Armangil M. Extensile triradiate approach in the management of combined acetabular fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2004;124(7):476-82.
2. Letournel E, Judet R. *Fractures of the Acetabulum.* 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1993.
3. Matta JM. Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach: a 10-year perspective. *J Orthop Trauma.* 2006;20(1 Suppl):S20-9.
4. Matta JM. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78(11):1632-45.
5. Letournel E. The treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(292):62-76.
6. Alonso JE, Davila R, Bradley E. Extended iliofemoral versus triradiate approaches in management of associated acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1994:81-7.
7. Rockwood CA, Green DP. *Rockwood and Green's Fractures in Adults: Principles of Fractures and Dislocations.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1996.
8. Olson SA. Diagnosis and treatment of acetabular fractures: historic review. In: *Fractures of the Pelvis and Acetabulum.* Boca Raton: CRC Press; 2007. p.137-50.
9. Carnesale P, Stewart M, Barnes S. Acetabular disruption and central fracture-dislocation of the hip: a long-term study. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(8):1054-9.
10. Cooper A, Travers B. *Surgical Essays.* London: Cox; 1818.
11. Elliott RB. Central fractures of the acetabulum. *Clin Orthop.* 1956;7:189-202.

12. Levine MA. A treatment of central fractures of the acetabulum: a case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1943;25(4):902-6.
13. Urist MR. Fracture-dislocation of the hip joint: the nature of the traumatic lesion, treatment, late complications, and end results. *J Bone Joint Surg Am.* 1948;30:699-727.
14. Thompson VP, Epstein HC. Traumatic dislocation of the hip: a survey of two hundred and four cases covering a period of twenty-one years. *J Bone Joint Surg Am.* 1951;33(3):746-92.
15. Stewart MJ, Milford LW. Fracture-dislocation of the hip: an end-result study. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36(2):315-42.
16. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction: preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46(8):1615-75.
17. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;151:81-106.
18. Kregor PJ, Templeman D. Associated injuries complicating the management of acetabular fractures: review and case studies. *Orthop Clin North Am.* 2002;33(1):73-95.
19. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics.* Philadelphia: Elsevier; 2020.
20. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M, AOTrauma AF. *Fractures of the Pelvis and Acetabulum: Principles and Methods of Management.* Davos: AO Foundation; 2015.
21. Thompson JC. *Netter's Concise Orthopaedic Anatomy.* Philadelphia: Saunders; 2015.

22. Brandser E, Marsh JL. Acetabular fractures: easier classification with a systematic approach. *AJR Am J Roentgenol*. 1998;171(5):1217-22.
23. Tannast M, Najibi S, Matta JM. Two to twenty-year survivorship of the hip in 810 patients with operatively treated acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(17):1559-67.
24. Standring S. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. London: Elsevier; 2016.
25. Mears DC, Velyvis JH. Acute total hip arthroplasty for selected displaced acetabular fractures: two to twelve-year results. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(1):1-9.
26. Streubel P, Pesantez R, Heckman J, et al. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015.
27. Elmadag M, Guzel Y, Aksoy Y, et al. Surgical treatment of displaced acetabular fractures using a modified Stoppa approach. *Orthopedics*. 2016;39(2):e340-5.
28. Dakin GJ, Eberhardt AW, Alonso JE, et al. Acetabular fracture patterns: associations with motor vehicle crash information. *J Trauma Acute Care Surg*. 1999;47(6):1063.
29. Routt ML Jr, Swiontkowski M. Operative treatment of complex acetabular fractures: combined anterior and posterior exposures during the same procedure. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(6):897-904.
30. Özdemir H, Dabak TK. Asetabulum kırıklarında radyolojik değerlendirme. *TOTBİD Derg*. 2012;11:120-32.
31. Epstein HC, Wiss DA, Cozen L. Posterior fracture dislocation of the hip with fractures of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res*. 1985;201:9-17.
32. Harris JH Jr, Coupe KJ, Lee JS, et al. Acetabular fractures revisited: part 2, a new CT-based classification. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;182(6):1367-75.

33. Harris JH Jr, Lee JS, Coupe KJ, et al. Acetabular fractures revisited: part 1, redefinition of the Letournel anterior column. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182(6):1363-6.
34. Blumberg ML. Computed tomography and trauma myron. *Comput Tomogr.* 1980;4(1):47-53.
35. Chang JK, Gill SS, Zura RD, et al. Comparative strength of three methods of fixation of transverse acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;392:433-41.
36. Harley JD, Mack LA, Winquist RA. CT of acetabular fractures: comparison with conventional radiography. *AJR Am J Roentgenol.* 1982;138(3):413-7.
37. Mears DC, Rubash HE. *Pelvic and Acetabular Fractures.* 1986.
38. Montgomery KD, Potter HG, Helfet DL. Magnetic resonance venography to evaluate the deep venous system of the pelvis in patients who have an acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(11):1639-49.
39. Chen AL, Wolinsky PR, Teiwani NC. Hypogastric artery disruption associated with acetabular fracture: a report of two cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(2):333-8.
40. Cheng SL, Rosati C, Waddell JP. Fatal hemorrhage caused by vascular injury associated with an acetabular fracture. *J Trauma.* 1995;38(2):208-9.
41. Huijbregts J, Luitse J, Goslings J, et al. Entrapment of the external iliac vein in a both-column acetabular fracture. *J Orthop Trauma.* 2004;18(9):630-3.
42. Schroeder W. Fracture of the acetabulum with displacement of the femoral head into the pelvic cavity. *Q Bull Northwest Univ Med Sch.* 1909;11(1):9.
43. Letournel E, Judet R, Elson RA. Radiology of the normal acetabulum. In: *Fractures of the Acetabulum.* Berlin: Springer; 1993. p.29-61.

44. Saterbak AM, Marsh J, Turbett T, et al. Acetabular fractures classification of Letournel and Judet: a systematic approach. Iowa Orthop J. 1995;15:184.
45. Yüksel HY, Pepe M, Akşahin E. Asetabulum kırıklarının sınıflandırılması. TOTBİD Derg. 2012;11(2):133-42.
46. Mayo KA. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum: results in 163 fractures. Clin Orthop Relat Res. 1994;(305):31-7.
47. Tornetta P III, Hochwald N, Levine R. Corona mortis: incidence and location. Clin Orthop Relat Res. 1996;(329):97-101.
48. Moed BR, Willson-Carr SE, Watson JT. Results of operative treatment of fractures of the posterior wall of the acetabulum. J Bone Joint Surg Am. 2002;84(5):752-8.
49. Rockwood CA. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Philadelphia: Lippincott; 1991.
50. Browner BD. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. Philadelphia: Elsevier; 2009.
51. Elmali N, Ertem K, Inan M, et al. [Clinical and radiologic results of surgically-treated acetabular fractures]. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003;37(2):97-101.
52. Heck BE, Ebraheim NA, Foetisch C. Direct complications of trochanteric osteotomy in open reduction and internal fixation of acetabular fractures. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 1997;26(2):124-8.
53. Bucholz RW. Rockwood and Green's Fractures in Adults: Two Volumes Plus Integrated Content Website. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2012.
54. Tornetta P III. Acetabular fracture/dislocation. J Orthop Trauma. 2002;16(2):139-42.
55. Tornetta P. Displaced acetabular fractures: indications for operative and nonoperative management. J Am Acad Orthop Surg. 2001;9(1):18-28.

56. Helfet D, Schmeling G. Management of complex acetabular fractures through single nonextensile exposures. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(305):58-68.
57. Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach: description of operative technique and preliminary treatment results. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(305):112-23.
58. Knight RA, Smith H. Central fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40(1):1-120.
59. Griffin DB, Beaulé PE, Matta JM. Safety and efficacy of the extended iliofemoral approach in the treatment of complex fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(10):1391-6.
60. Guerado E, Cano JR, Cruz E. Simultaneous ilioinguinal and Kocher-Langenbeck approaches for the treatment of complex acetabular fractures. *Hip Int.* 2010;20 Suppl 7:S2-10.
61. Im GI, Shin YW, Song YJ. Fractures to the posterior wall of the acetabulum managed with screws alone. *J Trauma Acute Care Surg.* 2005;58(2):300-3.
62. Qureshi AA, Archdeacon MT, Jenkins MA, et al. Infrapectineal plating for acetabular fractures: a technical adjunct to internal fixation. *J Orthop Trauma.* 2004;18(3):175-8.
63. Rice J, Kaliszer M, Dolan M, et al. Comparison between clinical and radiologic outcome measures after reconstruction of acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 2002;16(2):82-6.
64. Matta JM, Mehne DK, Roffi R. Fractures of the acetabulum: early results of a prospective study. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(205):241-50.
65. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(407):173-86.

66. Burd TA, Hughes MS, Anglen JO. Heterotopic ossification prophylaxis with indomethacin increases the risk of long-bone nonunion. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(5):700-5.
67. Childs HA III, Cole T, Falkenberg E, et al. A prospective evaluation of the timing of postoperative radiotherapy for preventing heterotopic ossification following traumatic acetabular fractures. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2000;47(5):1347-52.
68. Moed BR, Paul HY, Gruson KI. Functional outcomes of acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(10):1879-83.
69. Rath EM, Russell GV Jr, Washington WJ, et al. Gluteus minimus necrotic muscle debridement diminishes heterotopic ossification after acetabular fracture fixation. *Injury.* 2002;33(9):751-6.
70. Moed B, Letournel E. Low-dose irradiation and indomethacin prevent heterotopic ossification after acetabular fracture surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76(6):895-900.
71. Ellis TJ, Beck M. Trochanteric osteotomy for acetabular fractures and proximal femur fractures. *Orthop Clin North Am.* 2004;35(4):457-61.
72. Durkee NJ, Jacobson J, Jamadar D, et al. Classification of common acetabular fractures: radiographic and CT appearances. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;187(4):915-25.
73. Prevezas N, Antypas G, Louverdis D, et al. Proposed guidelines for increasing the reliability and validity of Letournel classification system. *Injury.* 2009;40(10):1098-103.
74. Ly TV, Stover MD, Sims SH, et al. The use of an algorithm for classifying acetabular fractures: a role for resident education? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(8):2371-6.

75. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16(4):494-502.
76. Busse J, Gasteiger W, Tönnis D. A new method for roentgenologic evaluation of the hip joint: the hip factor. *Arch Orthop Unfallchir.* 1972;72(1):1-9.
77. Tabachnick BG, Fidell LS, Ullman JB. *Using multivariate statistics.* Boston: Pearson; 2007.
78. Firoozabadi R, Cross WW, Krieg JC. Acetabular fractures in the senior population: epidemiology, mortality and treatments. *Arch Bone Jt Surg.* 2017;5(2):96.
79. Firoozabadi R, Hamilton B, Toogood P, Shearer D. Risk factors for conversion to total hip arthroplasty after acetabular fractures involving the posterior wall. *J Orthop Trauma.* 2018;32(12):607-11.
80. Firoozabadi R, Spitler C, Schlepp C, et al. Determining stability in posterior wall acetabular fractures. *J Orthop Trauma.* 2015;29(10):465-9.
81. Kelly J, Ladurner A, Rickman M. Surgical management of acetabular fractures: a contemporary literature review. *Injury.* 2020;51(10):2267-77.
82. Clarke-Jenssen J, Røise O, Storeggen SØ, Madsen JE. Long-term survival and risk factors for failure of the native hip joint after operatively treated displaced acetabular fractures. *Bone Joint J.* 2017;99(6):834-40.
83. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *J Orthop Trauma.* 2019;33(Suppl 1):S1-2.
84. Makridis KG, Obakponovwe O, Bobak P, Giannoudis PV. Total hip arthroplasty after acetabular fracture: incidence of complications, reoperation rates and functional outcomes. *J Arthroplasty.* 2014;29(10):1983-90.
85. Moskal JT, Capps SG, Scanelli JA. Anterior muscle sparing approach for total hip arthroplasty. *World J Orthop.* 2013;4(1):12.

86. Shah N, Gill IP, Kempanna VKH, Iqbal MR. Management of acetabular fractures in elderly patients. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11(6):1061-71.
87. Liebergall M, Mosheiff R, Low J, et al. Acetabular fractures: clinical outcome of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;(366):205-16.
88. Madhu R, Kotnis R, Al-Mousawi A, et al. Outcome of surgery for reconstruction of fractures of the acetabulum: the time dependent effect of delay. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(9):1197-203.
89. Ziran N, Soles GL, Matta JM. Outcomes after surgical treatment of acetabular fractures: a review. *Patient Saf Surg*. 2019;13(1):16.
90. Meena U, Tripathy S, Sen R, et al. Predictors of postoperative outcome for acetabular fractures. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013;99(8):929-35.
91. Cahueque M, Martínez M, Cobar A, et al. Early reduction of acetabular fractures decreases the risk of post-traumatic hip osteoarthritis. *J Clin Orthop Trauma*. 2017;8(4):320-6.
92. Dailey SK, Phillips CT, Radley JM, et al. Achieving anatomic acetabular fracture reduction: when is the best time to operate? *J Orthop Trauma*. 2016;30(8):426-31.
93. Ahmed M, Abuodeh Y, Alhammoud A, Salameh M, Hasan K, Ahmed G. Epidemiology of acetabular fractures in Qatar. *International orthopaedics*. 2018;42(9):2211-2217.
94. Kinik H, Karakas A, Mergen E. Surgical treatment of acetabular fractures: Short and mid-term results. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2000;34(3):254-259.
95. Moed BR. A thirty year perspective on posterior wall fractures of the acetabulum: Enigma or just another intra-articular injury. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2016;11(3):179-186.

96. Kreder H, Rozen N, Borkhoff C, et al. Determinants of functional outcome after simple and complex acetabular fractures involving the posterior wall. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(6):776-82.
97. Rollmann MF, Holstein JH, Pohlemann T, et al. Predictors for secondary hip osteoarthritis after acetabular fractures: a pelvic registry study. *Int Orthop.* 2019;43(9):2167-73.
98. Chin FY, Lo WH, Chen TH, et al. Fractures of posterior wall of acetabulum. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1996;115(5):273-5.
99. Pantazopoulos T, Nicolopoulos C, Babis GC, et al. Surgical treatment of acetabular posterior wall fractures. *Injury.* 1993;24(5):319-23.
100. Beaulé PE, Griffin DB, Matta JM. The Levine anterior approach for total hip replacement as the treatment for an acute acetabular fracture. *J Orthop Trauma.* 2004;18(9):623-9.
101. Wright R, Barrett K, Christie MJ, et al. Acetabular fractures: long-term follow-up of open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma.* 1994;8(5):397-403.
102. Giannoudis P, Grotz M, Papakostidis C, Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum: a meta-analysis. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume.* 2005;87(1):2-9.
103. Cole JD, Bolhofner BR. Acetabular Fracture Fixation Via a Modified Stoppa Limited Intrapelvic Approach Description of Operative Technique and Preliminary Treatment Results. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007).* 1994;305:112-123.
104. Briffa N, Pearce R, Hill A, et al. Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(2):229-36.